REVISTA DO ANO!

Do que é feita a atmosfera?

Por que os cães enterram seus ossos?

Como é medida a intensidade dos terremotos?

Abril

Qual é a origem da árvore de Natal?

w.superinteressante.com.br • R$ 6,50 • DEZEMBRO 2001

SUPER INTERESSANTE

especial

O MELHOR DE SUPERINTRIGANTE

MUNDO ESTRANHO

Mais de 100 respostas surpreendentes sobre mistérios históricos, revoluções tecnológicas, assombros científicos e maravilhas da natureza

Como o urubu consegue comer carne podre?

Como pode a formiga erguer objetos mais pesados que ela?

Como podem os icebergs ser feitos de água doce?

De onde vem o nome "cachorro-quente"?

O que é uma era glacial?

Por que na Inglaterra se dirige pela esquerda?

Por que sentimos frio na barriga?

5678/1-170-A
7 893614 011011

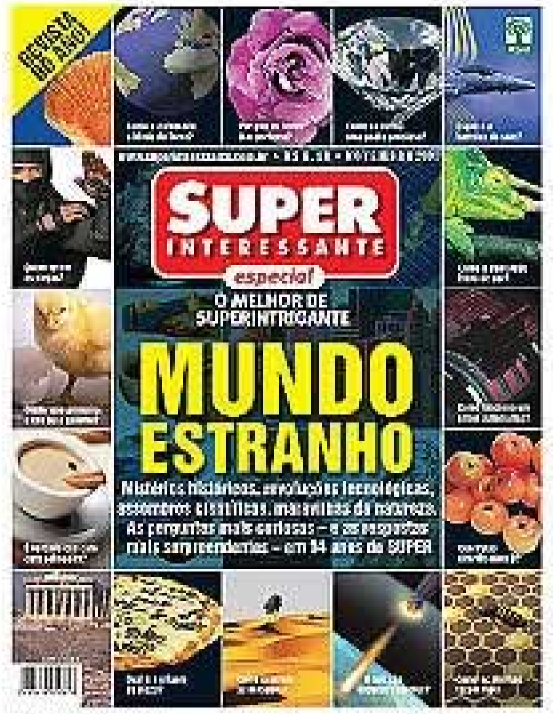
Na África do Sul, um salto triplo entrou para a história. Em vez de atletas, uma rã. Surpreendente?

PUBLICIS NORTON

Surpreendente é a agilidade e a rapidez do Sudameris. No banco Sudameris é assim: ninguém pode esperar. Você pediu? Já foi feito. Você quer? Já tem. Porque tempo é dinheiro e, mais importante que isso, é seu. Abra sua conta. Procure uma das agências Sudameris ou acesse www.sudameris.com.br Sudameris *Grupo IntesaBci.*

SUDAMERIS
Surpreendente

A divertida ciência do dia-a-dia



Ainda dá tempo de completar sua coleção: a edição esgotada do primeiro *Mundo Estranho* foi reimpressa e continua nas bancas

Bem-vindo à segunda edição de *Mundo Estranho*! Se você está subindo a bordo só agora, uma breve apresentação. O primeiro capítulo desse especial da SUPER saiu em agosto, realizando um sonho antigo, nosso e dos leitores: organizar uma seleção dos melhores momentos de "Superintrigante", talvez a seção mais lida da revista desde seu primeiro número, lançado em outubro de 1987.

O mais provável, porém, é que você já esteja conosco desde o primeiro *Mundo Estranho*. Se sim, aceite o nosso mais caloroso agradecimento pelo sucesso de vendas daquela edição, que se esgotou rapidamente nas bancas. Se não, corra já ao jornaleiro e pegue o seu – nós reimprimimos 40 000 exemplares da nossa exitosa e disputadíssima primeira edição.

Mundo Estranho 2 traz outras 108 questões e suas respostas absolutamente surpreendentes. Por que sentimos frio na barriga? Como podem os icebergs ser feitos de água doce? Como o urubu consegue comer carne podre? E muito, muito mais. Quase todas as respostas publicadas originalmente foram reapuradas e ampliadas – e algumas delas ganharam infográficos inéditos. O resultado é essa deliciosa combinação de enciclopédia e almanaque – totalmente fiel ao espírito da seção "Superintrigante". A seção, como você sabe, conta todo mês com a intensa participação dos leitores para mostrar que o conhecimento científico é uma aventura das mais divertidas e fascinantes, ainda mais quando decifra os mistérios – os simples e, ao mesmo tempo, intrincados mistérios – que fazem parte do nosso dia-a-dia.

Delicie-se, portanto, com *Mundo Estranho 2*. (E complete já sua coleção com o primeiro *Mundo Estranho*!) Ao deixar você na companhia das mais de 100 perguntas superinstigantes compiladas aqui, quero agradecer imensamente a todos os leitores que nos mandaram questões ao longo de toda a vida da seção. E deixar um recado especial àqueles que ainda não enviaram nenhuma: o que vocês estão esperando?

Grande abraço e ótima leitura!

José Augusto Lemos
Editor de "Superintrigante"
(desde setembro de 2000)

Créditos da capa: cachorro: Jim Cooper/Stone; atmosfera: Paulo Nilson; terremoto: Clark Weinberg/Image Bank; árvore de natal: Carol Kohen/Image Bank, urubu: Luis Castaneda Inc. /Image Bank, iceberg: Art Wolfe/Image Bank; umbigo: Juan Silva/Image Bank; ; Inglaterra: Will & Deni McIntyre / Stone; mamute: Sam Hart; cachorro quente: Sandy King; formiga: Tim Flach/Stone

EDITORA Abril
Fundador
VICTOR CIVITA
(1907 - 1990)
PRESIDENTE E EDITOR: Roberto Civita
VICE-PRESIDENTE EXECUTIVO E DIRETOR EDITORIAL: Thomaz Souto Corrêa
PRESIDENTE EXECUTIVO: Maurizio Mauro
VICE-PRESIDENTE COMERCIAL: Carlos R. Berlinck
DIRETOR DE PUBLICIDADE: Paulo Cesar Araújo
VICE-PRESIDENTE DE NEGÓCIOS: Giancarlo Civita

SUPER INTERESSANTE especial

DIRETOR DE NÚCLEO: Paulo Nogueira
EDITOR CONTRIBUINTE: Carlos Civita
DIRETOR DE REDAÇÃO: Adriano Silva DIRETOR DE ARTE: Alceu Chiesorin Nunes EDITOR ESPECIAL: José Augusto Lemos COLABORAM NESTA EDIÇÃO ESPECIAL: EDITORES-ASSISTENTES: André Moggiali, André Santoro e Gilberto Stam EDITOR DE ARTE: Mika Santos DESIGNER: André Luiz da Costa ILUSTRAÇÕES: Jegue Boy, Luiz Iria, Newton Verlangieri, Paulo Nilson, Rogério Nunes e Sam Hart REVISÃO: Pier Luigi Cabra

DEPTO. DE DOCUMENTAÇÃO: Susana Camargo ABRIL PRESS: José Carlos Augusto NOVA YORK: Grace de Souza PARIS: Pedro de Souza RIO DE JANEIRO: Débora Chaves

DIRETOR COMERCIAL: Alexandre Caldini DIRETOR DE MARKETING E CIRCULAÇÃO: Ricardo Packness de Almeida GERENTE DE PRODUTO: Ricardo Ciancaruso ASSISTENTE DE PRODUTO: Cinthia Obrecht PROMOÇÕES E EVENTOS: Marina Decânio PROJETOS ESPECIAIS: Cristina Ventura DIRETORES DE PUBLICIDADE: Eliani Prado, Rogério Gabriel Comprido, Sérgio Ricardo do Amaral GERENTES: Ricardo Lutgerdes (RJ), Robson Monte EXECUTIVOS DE NEGÓCIOS: Leda Costa (RJ), Marcelo Cavalheiro EXECUTIVOS DE CONTAS: Yann Gelineaud (RJ), Marcello M. Almeida, Vlamir Aderaldo GERENTE DE PRODUÇÃO: Andrea Giovanni Spelta COORDENADOR DE PUBLICIDADE: Renato Rosante COORDENADORA DE PRODUÇÃO: Carla Maria Zocas GERENTE DE PLANEJAMENTO E CONTROLE: Auro Iasi CONSULTOR FINANCEIRO: Fabio Luis dos Santos GERENTE ESCRITÓRIO BRASÍLIA: Angela Rehem de Azevedo DIRETOR DE PUBLICIDADE REGIONAL: Jacques Ricardo DIRETOR ESCRITÓRIO RIO DE JANEIRO: Paulo Renato Simões DIRETORA DE OPERAÇÕES DE ATENDIMENTO AO CONSUMIDOR: Ana Dávalos DIRETOR DE VENDAS DE ASSINATURAS: William Pereira

EM SÃO PAULO: REDAÇÃO E CORRESPONDÊNCIA: Av. das Nações Unidas, 7221, 14º andar, Pinheiros, CEP 05425-902, tel. (11) 3037-5233, fax (11) 3037-5691 PUBLICIDADE: Av. das Nações Unidas, 7221, 14º andar, Pinheiros, CEP 05425-902 ESCRITÓRIOS E REPRESENTANTES DE PUBLICIDADE NO BRASIL: BELO HORIZONTE – Av. do Contorno, 5919, 9º andar, Bairro do Carmo, CEP 30110-100, Vânia R. Passolongo, tel. (31) 282-0630, fax (31) 282-8003 BLUMENAU – R. Florianópolis, 278, Bairro da Velha, CEP 89036-150, M. Marchi Representações, tel. (47) 329-3020, telefax (47) 329-6191 BRASÍLIA – SCN - Q.1 Bl. Ed. Brasília Trade Center, 14º andar, sl. 1406, CEP 70710-902, Solange Tavares, tel. (61) 315-7575, fax (61) 315-7558 CAMPINAS – R. Conceição, 233, 26º and., conjs. 2613/2614, CEP 13010-916, CZ Press Com. e Representações, telefax (19) 3233-7175, telefax (19) 232-7975 CURITIBA – Av. Cândido de Abreu, 651, 12º andar, Centro Cívico, CEP 80530-000, Marlene Hadid, tel. (41) 352-2428, fax (41) 252-7110 FLORIANÓPOLIS – R. Manoel Isidoro da Silveira, 610, sl. 107, Coml. Via Lagoa da Conceição, Interação Publicidade, tel. (48) 232-1617, telefax (48) 232-1782 FORTALEZA – Av. Desembargador Moreira, 2020, sls. 604/605, Aldeota, CEP 60170-002, SRS Propaganda e Repres. e Coml. Ltda, telefax (85) 264-3939 GOIÂNIA – R. 10, nº 250, lj 2, Setor Oeste, CEP 74120-020, Middle West Repres. Ltda., tel. (62) 215-3274, telefax (62) 215-5158 JOINVILLE – R. Dona Francisca, 260, conj. 1408, Centro, CEP 89201-250, Via Mídia Projetos Editoriais Mkt e Repres. Ltda., telefax (47) 433-2725 LONDRINA – R. Manoel Barbosa da Fonseca Fº, 500, Jd. San Fernando, CEP 86040-550, Best Seller Repres. Coml. telefax (43) 325-5649 PORTO ALEGRE – R. dos Andradas, 1001, sl. 902, Centro, CEP 90020-007, Ana Lúcia R. Figueira, tel. (51) 3211-6744, fax (51) 3211-6908 RECIFE – Av. Dantas Barreto, 1186, 15º andar, sl. 1501, São José, CEP 50020-000, MultiRevistas Publicidade Ltda., telefax (81) 424-3210 RIBEIRÃO PRETO – R. João Penteado, 190, CEP 14025-010, Intermídia Repres. e Publ. S/C Ltda., tel. (16) 635-9630, fax (16) 636-9233 RIO DE JANEIRO – Praia de Botafogo, 501, 1º andar, Bl. B, Botafogo, CEP 22250-040, Paulo Renato Simões, tel. (21) 2546-8100, fax (21) 2546-8201 SALVADOR – Av. Tancredo Neves, 805, sl. 401, Edif. Espaço Empresarial, Pituba, CEP 41820-021, AGMN Consult. Publ. e Repres., telefax (71) 341-4992/4996 VITÓRIA – Av. Rio Branco, 304, 2º andar, loja 44, Santa Lúcia, CEP 29055-916, ZLUArte Propaganda e Marketing Ltda., telefax (27) 3325-3329 ESCRITÓRIOS NO EXTERIOR: Nova York – 104 West 27th Street, 11th Floor, New York, N.Y. 10001, tels. (1-212) 924-0001, fax (1-212) 929-6157, e-mail: abril@walrus.com PARIS – 33, Rue de Miromesnil, 75008 Paris, tel. (00331) 42.66.31.18, fax (00331) 42.66.13.99, e-mail: abril-paris@wanadoo.fr PORTUGAL – IMPORTAÇÃO EXCLUSIVA E COMERCIALIZAÇÃO: Abril-Controljornal-Editora, Lda., Largo da Lagoa, 15C, 2795 Linda-a-Velha, tel. (003511) 416-8700, fax (003511) 416-8701, Distribuição: Deltapress-Sociedade Distribuidora de Publicações, Lda., Capa Rota, Tapada Nova, Linhó, 2710 Sintra, tel. (003511) 924-9940, fax (003511) 924-0429

EDITORA ABRIL: INTERESSE GERAL: Veja, Veja São Paulo, Veja Rio, Veja Edições Regionais, Veja na Sala de Aula, Superinteressante, Web NEGÓCIOS: Exame, Brasil em Exame, Melhores & Maiores, Você S.A., Info Exame FEMININAS: Claudia, Claudia Cozinha, Elle, Nova, Nova Beleza, Capricho, Manequim, Ponto Cruz, Faça e Venda, Boa Forma, Viva Mais!, Ananarie, Contigo, Minha Novela, Horóscopo MASCULINAS: Playboy, Placar, Quatro Rodas, Vip TURISMO E AVENTURA: Viagem e Turismo, National Geographic GUIAS: Brasil, Rodoviário, São Paulo, Rio de Janeiro, Campinas, Belo Horizonte, Estradas, Praias, Mapas das Capitais, Rio-Santos, Atlas Rodoviário CASA E FAMÍLIA: Casa Claudia, Arquitetura & Construção, Saúde!, Bons Fluidos INFANTO-JUVENIS: Ação Games, Recreio, Digimon, Disney, Super-heróis, revistas e livros de atividades ABRIL MULTIMÍDIA: Livros Ilustrados, CDs, Fascículos e Vídeos em Séries ANUÁRIOS: Almanaque Abril, CD-ROM do Almanaque Abril, Guia Abril do Estudante
EDITORA CARAS, EDITORA SÍMBOLO, ABRIL CONTROLJORNAL/EDIPRESSE, EM PORTUGAL, EDITORIAL PRIMAVERA, NA ARGENTINA
INTERNET: Idealyze, Abril.com, UOL, Usina do Som, Ajato ENTRETENIMENTO: MTV Brasil, Abril Music, Abril Eventos, Abril Produções TVA: TVA Rio, TVA Sul Paraná, TV Filme Goiânia, TV Filme Brasília, TV Filme Belém DataListas: O maior e mais completo banco de dados do país EDUCAÇÃO: Editora Ática, Editora Scipione Fundação Victor Civita: Nova Escola

SUPERINTERESSANTE 170-A (ISSN 0104-1789), ano 15, nº 11, é uma publicação mensal da Editora Abril S.A. 1987 G + J España S.A. "Muy Interesante" ("Muito Interessante"), Espanha. ASSINATURA: sua satisfação é a sua garantia. Você pode interromper a assinatura a qualquer momento, sem sofrer nenhum ônus. Mediante sua solicitação você terá direito à devolução do valor correspondente aos exemplares a receber, devidamente corrigido de acordo com o índice oficial aplicável. Com sua assinatura, seu nome passa a ser incluído na lista de clientes preferenciais da Editora Abril, que poderá cedê-la a empresas idôneas para fins de divulgação e promoção de produtos de seu interesse. Caso não queira fazer parte dessa lista, escreva para Editora Abril - Assinaturas, Av. Otaviano Alves de Lima, 4400, 4º andar, Freguesia do O, CEP 02909-900, São Paulo, SP. EDIÇÕES ANTERIORES: Solicite ao seu jornaleiro. Distribuída em todo o país pela Dinap S.A. Distribuidora Nacional de Publicações, São Paulo. SUPERINTERESSANTE não admite publicidade redacional.

IVC | IMPRESSA NA DIVISÃO GRÁFICA DA EDITORA ABRIL S.A. | ANER

Abril
PRESIDENTE E EDITOR: Roberto Civita
GABINETE DA PRESIDÊNCIA: José Augusto Pinto Moreira, Maurizio Mauro, Thomaz Souto Corrêa
PRESIDENTE EXECUTIVO: Maurizio Mauro
VICE-PRESIDENTES: Carlos R. Berlinck, Cesar Monterosso, Giancarlo Civita, José Wilson Armani Paschoal, Valter Pasquini
www.abril.com.br

PUBLICIS NORTON

Um inglês de 92 anos freqüenta o mesmo pub diariamente há 74 anos e calcula-se que ele já bebeu, durante esse tempo, 67.525 copos de cerveja. Surpreendente?

SUDAMERIS
Surpreendente

Surpreendente é o portfólio de produtos do Sudameris.
O Sudameris tem produtos diferenciados que só um banco especial pode oferecer. Nem dá para falar num anúncio só.
Procure uma das agências Sudameris ou acesse www.sudameris.com.br Sudameris *Grupo IntesaBci.*

Sumário

©1

Ambiente
8 Como ocorrem as eras glaciais? Existe mais alguma prevista?
10 Como podem os icebergs, que ficam no mar, ser feitos de água doce?
11 Por que os ventos sopram da terra para o mar durante o dia e, à noite, do mar para a terra?
Por que a água do mar é salgada?
12 Por que a chuva cai em gotas?
Por que as folhas das árvores caem no outono?
13 Como nascem os rios? Existem rios em formação ainda hoje?
O que é o Sol da meia-noite?
14 Por que, nos desertos, a temperatura é alta durante o dia e à noite cai abaixo de zero?
Como se forma a neblina?
15 Por que as nuvens são brancas?
Por que a cor do mar varia entre o azul e o verde?
Por que as ondas do mar fazem espuma?

Astronomia
16 Quantas camadas tem a atmosfera e quais as diferenças entre elas?
18 Por que os planetas têm forma esférica?
Como é calculada a distância de uma galáxia até a Terra?
19 Por que a Lua tem tantas crateras?
Por que sempre se vê a mesma face da Lua?

Ciência
20 Como é determinada a idade de um fóssil?
22 Por que a cerveja, ainda líquida quando retiramos a garrafa do congelador, congela em contato com as mãos?
O que é o gelo seco?
Por que os flocos de neve têm sempre seis lados?
23 Por que temos a impressão de ouvir o barulho do mar quando encostamos o ouvido em uma concha?
Por que o ímã atrai o ferro?
Por que o ácido não corrói vidro?
24 Como pode o barco a vela ser mais rápido que o vento que o impulsiona?
Por que a água apaga o fogo?
Por que o pão velho fica duro e a bolacha, mole?
25 Por que sentimos uma vibração nos dedos quando tocamos a tela da televisão?
26 Se a água é uma mistura de dois gases, por que é líquida?
27 Como é medida a intensidade de um terremoto?
Por que o fermento faz a massa crescer?

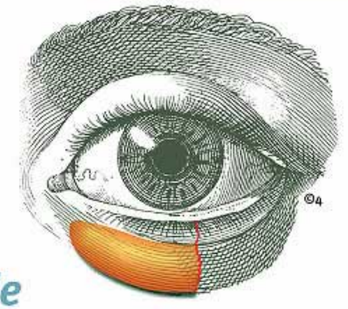
©2

Curiosidades
28 Por que a sexta-feira 13 é considerada o dia do azar?
Como surgiu o costume de bater na madeira para afugentar o azar?
29 Por que o gato preto é considerado mau agouro?
Por que a ferradura é símbolo de boa sorte?
30 Qual é a origem da árvore de Natal?
Com que imagens sonham os cegos?
31 Por que se usa a aliança de casamento na mão esquerda e a de noivado na mão direita?
Como surgiu a expressão lua-de-mel?
Por que o ovo e o coelho são símbolos da Páscoa?
32 Por que 1º de abril é o dia da mentira?
De onde vem a expressão "banho-maria"?
33 Como surgiram os nomes dos dias da semana?
34 Por que na Inglaterra se dirige pela esquerda?
35 Por que as letras no teclado não seguem a ordem alfabética?
Como surgiu o costume de apagar velas em bolos de aniversário?
Como funciona e onde surgiu o coquetel-molotov?
36 Por que chamamos de "cachorro-quente" o sanduíche de salsicha?
Por que a milha náutica é diferente da milha terrestre?
37 O que é propaganda subliminar?
Como e onde surgiu a lenda de que as cegonhas trazem os bebês?

História
40 Como e quando foi construída a cidade de Veneza?
42 Como surgiu o baralho?
Qual é a origem do aplauso?
De onde vem a expressão *rock and roll*?
43 Qual é a origem do jogo-da-velha?
Por que o prêmio Oscar tem esse nome?
Qual é a origem do dominó?
44 De onde vêm os nomes dos oceanos?
45 Por que o Canal da Mancha tem esse nome?
46 Qual é a origem do cigarro e do ato de fumar?
Como surgiu a mensagem de SOS?
Como surgiu o palito de fósforo?
47 Por que o mês de fevereiro tem 28 dias e os outros oscilam entre 30 e 31?
Qual é a origem do jogo de dados?

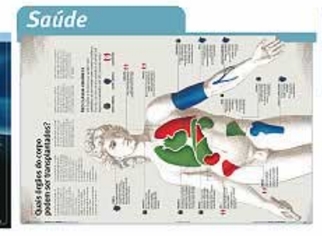
Mundo Animal
48 Como a ostra produz a pérola?
50 Por que a abelha morre ao picar uma pessoa?
Como pode a formiga erguer objetos mais pesados que ela própria?
51 Os peixes bebem água?
Peixes de água salgada podem viver na água doce?
Os peixes dormem?
52 Por que os cães enterram seus ossos?
Por que os galos cantam ao amanhecer?
Como os felinos conseguem enxergar no escuro?
53 Como o papagaio aprende a falar?
54 Por que o pato não se molha ao entrar na água?
Como os urubus podem comer carne putrefata?
55 Por que a água-viva queima?
Por que as aves não urinam?

©3


©4

Saúde
56 Quais órgãos do corpo podem ser transplantados?
58 Por que os olhos do bebê mudam de cor durante os primeiros dias de vida?
Por que o cabelo fica branco?
59 A composição da lágrima e do suor é igual?
A que velocidade cresce o cabelo?
Por que sentimos enjôo em alto-mar?
60 Como se calcula o número de calorias de um alimento?
O que são as pintas que temos na pele?
Por que roncamos?
61 Por que tossimos?
62 Como uma forte emoção pode provocar infarto?
O que são as varizes?
63 Por que sentimos frio na barriga em descidas?
64 Por que o álcool causa embriaguez?
O que causa as olheiras?
65 Como ocorre o daltonismo?
Por que as feridas coçam ao cicatrizar?

Tecnologia
66 Como se consegue anular a gravidade nos laboratórios da Nasa?
68 Como funciona a visão em infravermelho?
Como funciona a lâmpada fluorescente?
69 Como é feito o exame de ressonância magnética?
70 Como funcionam os óculos 3D?
Como são feitas as lentes para óculos de grau?
71 Como funciona o microscópio eletrônico?
Como funciona a granada?
72 Qual é a diferença entre a pilha comum e a alcalina?
Como funciona o bafômetro?
73 Como funciona o contador Geiger?
Como são feitas as marcas d'água?
74 Como são feitos os pilares de pontes construídas sobre o mar?



© 1 Thomas Kremmer 2 Rogério Nunes 3 Marcelo Soubhia 4 Paulo Nilson

Passagem migratória

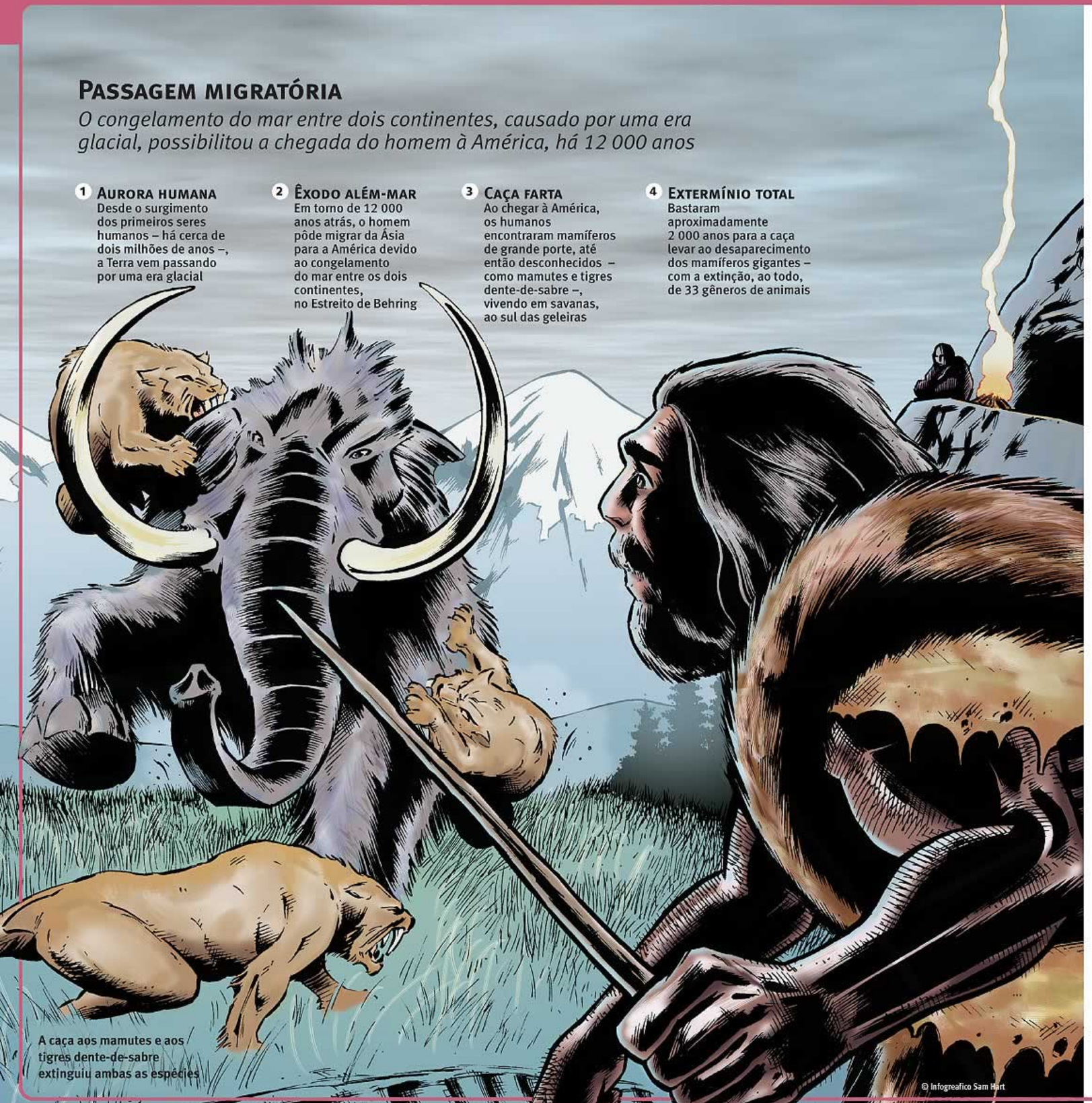
O congelamento do mar entre dois continentes, causado por uma era glacial, possibilitou a chegada do homem à América, há 12 000 anos

1 Aurora humana
Desde o surgimento dos primeiros seres humanos – há cerca de dois milhões de anos –, a Terra vem passando por uma era glacial

2 Êxodo além-mar
Em torno de 12 000 anos atrás, o homem pôde migrar da Ásia para a América devido ao congelamento do mar entre os dois continentes, no Estreito de Behring

3 Caça farta
Ao chegar à América, os humanos encontraram mamíferos de grande porte, até então desconhecidos – como mamutes e tigres dente-de-sabre –, vivendo em savanas, ao sul das geleiras

4 Extermínio total
Bastaram aproximadamente 2 000 anos para a caça levar ao desaparecimento dos mamíferos gigantes – com a extinção, ao todo, de 33 gêneros de animais



A caça aos mamutes e aos tigres dente-de-sabre extinguiu ambas as espécies

© Infogreafico Sam Hart

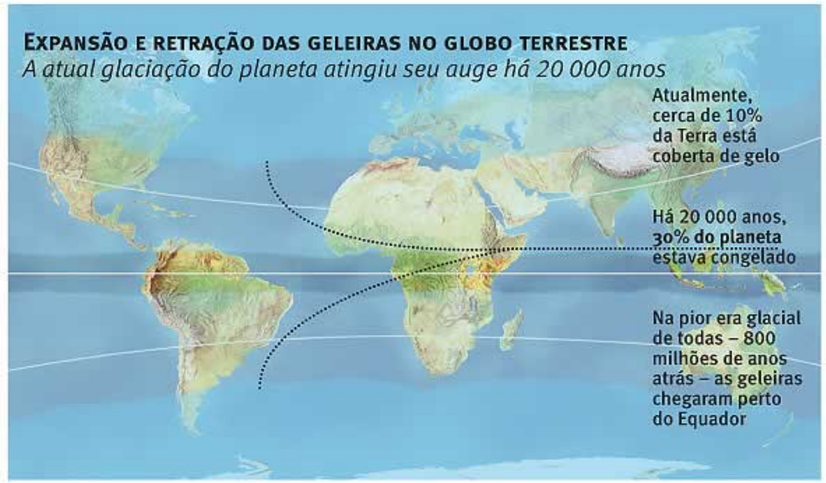
Longo e tenebroso inverno

Como ocorrem as eras glaciais? Existe mais alguma prevista?

Segundo os geólogos, se há alguma parte da superfície da Terra coberta por gelo nós já estamos vivendo em uma era glacial. É o que ocorre hoje, com cerca de 10% do planeta sob geleiras e glaciares (no auge de uma glaciação, porém, essa proporção chega a 30%). As evidências são de que, durante a maior parte da sua existência, o planeta teve uma temperatura média de 8 a 15 graus Celsius acima da atual, calor suficiente para nenhuma área da Terra permanecer congelada. No último bilhão de anos, porém, a Terra passou por cinco períodos glaciais. O atual seria o sexto, tendo começado há cerca de dois milhões de anos. Mas, dentro de um período glacial, a temperatura não é sempre a mesma. Para cada 100 000 anos de muito frio, temos cerca de 10 000 anos com uma temperatura mais amena. Nós estamos há 8 000 anos em um desses períodos menos gelados. Acredita-se que, entre 2 000 a 4 000 anos a partir de agora, começará uma nova expansão da camada de gelo. A ciência ainda não descobriu o que exatamente faz o planeta entrar em uma era glacial. Mas há algumas teorias que tentam explicar a alternância entre fases mais frias e mais quentes dentro de uma glaciação. A mais aceita baseia-se nas várias mudanças que ocorrem nas órbitas terrestres. Primeiro, o eixo de rotação da Terra não forma um ângulo perfeito de 90 graus com a linha do Equador: o planeta está ligeiramente inclinado. O ângulo dessa inclinação sofre alterações devido à influência da força gravitacional dos demais planetas. Essa é uma das mudanças. Segundo, o eixo de rotação também gira em torno de si mesmo como se fosse um pião, por influência da atração do Sol e da Lua. Em terceiro lugar, o movimento em torno do Sol não é sempre igual, também devido à força de gravidade dos planetas. O conjunto dessas mudanças faz com que haja variação na quantidade de energia que chega do Sol, causando o esfriamento.

Expansão e retração das geleiras no globo terrestre

A atual glaciação do planeta atingiu seu auge há 20 000 anos



Brisa bilateral

Por que os ventos sopram da terra para o mar durante o dia e, à noite, do mar para a terra?

O ar sempre se desloca do ponto onde a pressão é mais alta para onde ela é mais baixa. Isso explica porque a brisa marítima surge da diferença de temperatura entre o mar e o continente. Para se aquecer, a água precisa de mais energia solar do que a terra. Ambas recebem a mesma quantidade de energia, mas o mar aquece mais porque o solo é mau condutor e concentra o calor – enquanto a água é boa condutora e dispersa o calor para as profundezas. Assim, a temperatura mais alta da terra aquece o ar sobre ela, tornando a pressão atmosférica menor que sobre o oceano e fazendo o vento soprar para a terra. À noite, a situação se inverte: o mar demora para resfriar porque as águas profundas mantêm a temperatura noturna quase igual à diurna. O ar sobre o oceano é mais quente que na terra. Como a pressão sobre o continente é mais elevada, os ventos se dirigem para o mar, que tem pressão mais baixa.

Bexiga comprimida

Como podem os icebergs, que ficam no mar, ser feitos de água doce?

Eles são enormes blocos que se desprendem das geleiras polares – que, por sua vez, foram formadas pelas neves da Era Glacial. São, portanto, de água doce e não devem ser confundidos com água do mar congelada.
O nome vem do holandês *ijsberg*, literalmente "montanha de gelo".
Estima-se que a formação dos atuais icebergs tenha começado há pelo menos 3 000 anos, quando se acumulou a neve que lhes deu origem. Esse acúmulo monumental faz com que, nas camadas mais profundas, a neve se transforme em enormes lâminas de gelo, compactada pela pressão das camadas superiores. Devido ao movimento de subida e descida das marés, grandes massas de gelo acabam se soltando da lâmina principal nas regiões costeiras, formando, assim, os icebergs, que saem flutuando a esmo pelo oceano. Os dois pontos principais de formação de icebergs são no Oceano Atlântico, na Antártida e na Groenlândia.
Os que causam mais problemas são esses últimos. Embora sejam maiores, os da Antártida costumam derreter antes de atingir as principais rotas de navegação. O maior iceberg já visto no Atlântico Norte, em 1957, atingia cerca de 180 metros só em sua parte fora d'água (que costuma equivaler a um nono da massa total desses blocos de gelo).

Chuva mole em pedra dura

Por que a água do mar é salgada?

Durante centenas de milhões de anos, a chuva foi formando os rios – que, por sua vez, dissolveram rochas de diferentes períodos geológicos, nas quais o sal comum, cloreto de sódio (NaCl), é encontrado em abundância. Como todos os cursos d'água correm para o oceano, os mares ficam com quase todo o sal dissolvido nesse processo. Além disso, as partículas de cloro e de sódio suspensas na atmosfera também são levadas pela chuva, completando o processo.
Ainda assim, a salinidade de uma massa de água depende principalmente de sua taxa de evaporação, que acaba determinando a concentração do sal.
É por isso que lagos e açudes podem tornar-se salgados em regiões de muito calor, como ocorre no Nordeste brasileiro. Por essa mesma razão, os mares equatoriais são mais salgados que os polares.
Os mais salgados do planeta são o Mar Morto, no interior da Ásia, e o Mediterrâneo.
O menos salgado é o Mar Báltico, no norte da Europa, que, por causa do seu baixo teor de sal, chega a ficar congelado durante o inverno.

© Art Wolfe/Image Bank

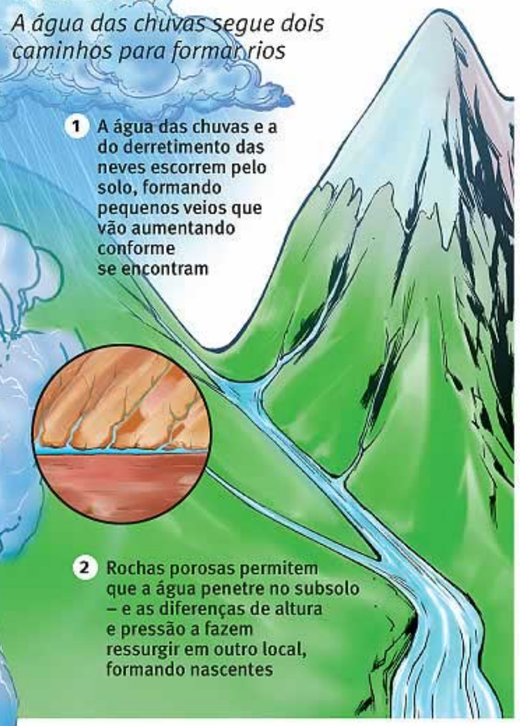
Ascensão e queda

Por que a chuva cai em gotas?

Porque é desse modo que a água se forma no interior das nuvens. Com o calor, a água deixa a superfície da Terra e passa a se acumular na atmosfera, em forma de vapor. Conforme ganha altitude, esse vapor se resfria e condensa, formando gotículas de água com diâmetros da ordem de 1 milésimo de centímetro. Essas gotículas são tão leves que flutuam como poeira em suspensão – e assim são formadas as nuvens. No interior de cada uma delas, essas gotinhas começam a se chocar, agregando-se em gotas cada vez maiores. É preciso cerca de um milhão de gotículas dessas para formar uma gota de chuva. À medida que elas aumentam de tamanho, vão ficando mais pesadas e deixam de flutuar – é então que caem, retornando à superfície terrestre em forma de chuva. Quando a temperatura diminui muito no interior da nuvem, a água ali presente também pode se congelar, formando pequenas pedras de gelo: o granizo.

MÃO DUPLA

A água das chuvas segue dois caminhos para formar rios



Calhas terrestres

Como nascem os rios? Existem rios em formação ainda hoje?

Eles surgem principalmente devido à ação das águas da chuva. Parte delas se infiltra pelas áreas mais permeáveis e outra parte escorre pela superfície em direção aos terrenos mais baixos, formando pequenos filetes que, à medida que se juntam, criam fios maiores, pequenos riachos e, finalmente, rios. A água que se infiltra no solo penetra até as camadas inferiores, formadas de pedras impermeáveis, e lá continua se movimentando subterraneamente conforme a inclinação da camada rochosa. "Mais adiante, então, ela volta à superfície, também alimentando os rios", diz o engenheiro de minas José Renato B. de Lima, da USP. Novos rios podem aparecer quando, pela ação de terremotos ou vulcões, o relevo de uma paisagem é alterado, surgindo novas elevações ou depressões – e, com elas, caminhos alternativos para a água escorrer. Há também rios que têm sua origem do derretimento das neves acumuladas no cume das montanhas: é o caso do Amazonas, formado por neve derretida dos picos da Cordilheira dos Andes.

Corte de energia

Por que as folhas das árvores caem no outono?

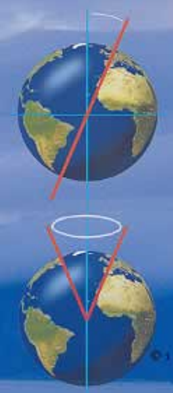
Trata-se de uma estratégia das plantas para se proteger do frio, reduzindo ao máximo seu gasto de energia. "Quando chega o outono e os dias começam a ficar mais curtos, a natureza está sinalizando às árvores que chegou o momento de modificar algumas de suas características", afirma o biólogo Gilberto Kerdauy, da USP. Com menos luz solar, a primeira alteração é parar de produzir clorofila, a substância responsável pela absorção do gás carbônico e sua transformação em carboidratos, usados na geração de energia para a planta. Com a diminuição da clorofila, as folhas das árvores tomam-se amareladas ou avermelhadas. A planta começa, então, a produzir um hormônio chamado ácido abscísico. Ele se acumula na base da haste das folhas, o pecíolo, matando as células daquela região. O pecíolo acaba se rompendo e a folha cai, sem precisar mais ser alimentada pela árvore, que pode, então, usar essa energia para seu próprio aquecimento.

© 1 Infográfico Sam Hart 2 Walter Bibikow/FPG International

Verão polar

O que é o Sol da meia-noite?

O fenômeno ocorre nas proximidades dos pólos terrestres, durante o verão, quando o Sol pode ser visto 24 horas por dia. Isso acontece porque a inclinação do eixo da Terra em relação ao plano da sua órbita faz com que a luz solar incida quase perpendicularmente sobre os pólos, durante seis meses de cada ano. Entre outubro e março, o Sol da meia-noite ocorre no Pólo Sul; de abril a setembro, no Pólo Norte – pode ser presenciado, portanto, nos países da Península da Escandinávia (Noruega, Suécia, Finlândia e Dinamarca), além do norte do Canadá e da Rússia, em dezembro; e na Antártida em julho. Nos pólos propriamente ditos, tanto o dia solar quanto a noite duram um semestre inteiro.



Luz total
A cada seis meses, o eixo da Terra em relação ao Sol se inclina para um lado e depois para o outro. Isso faz com que, nos pólos, durante cada verão, a noite praticamente deixe de existir

© 1

Durante o verão, nunca anoitece completamente na costa da Noruega

Território extremista

Por que, nos desertos, a temperatura é alta durante o dia e à noite cai abaixo de zero?

Isso ocorre porque o ar dos desertos, com sua baixíssima umidade, não consegue reter o calor recebido durante o dia. Normalmente, o vapor d'água em suspensão na atmosfera funciona como uma espécie de garrafa térmica, acumulando calor para a noite. Como o ar do deserto é muito seco, praticamente toda a energia térmica se perde após o pôr-do-sol. Além disso, a areia só absorve calor numa camada muito fina, o que faz o solo se resfriar em bem pouco tempo. É assim que, com o cair da noite, sem nenhuma reserva de calor, a temperatura pode desabar de tórridos 40 graus para siberianos 10 negativos.

© 1

A cor do vapor

Por que as nuvens são brancas?

Elas contêm uma grande quantidade de gotículas e pequenos cristais de gelo, que agem como pequenos prismas, decompondo a luz solar nas sete cores do arco-íris: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta. "Assim, para quem olha a nuvem, o resultado final é a soma de todas essas cores: o branco", afirma o meteorologista Mário Festa, do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo (USP). Já o formato da nuvem varia conforme a altitude em que ela se encontra. As mais altas, lisas e horizontais, são chamadas de estratos. As cirros, também em altitudes elevadas, são curtas e têm forma fibrosa. As cúmulos parecem flocos de algodão e encontram-se perto do solo. Já as cúmulos-nimbos, também próximas da superfície terrestre, são largas, fofas, escuras e geralmente produzem tempestades.

Degradê oceânico

Por que a cor do mar varia entre o azul e o verde?

A cor normal do mar é azul porque essa é a tonalidade que as partículas de areia e os microorganismos mais comuns na sua superfície refletem quando atingidos pela luz solar (composta de comprimentos de onda vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta). Se houver outras partículas, a cor refletida será diferente. Nas costas e nas proximidades das ilhas, porém, o tom costuma ser verde. "Isso acontece por causa dos pigmentos amarelos presentes na matéria orgânica de algas e vegetais. Ao misturar azul com amarelo, surge o verde", afirma o oceanógrafo Luís R. Tommasi, da USP. O Mar Negro, entre a Rússia e a Turquia, foge à regra e merece o nome que tem devido à presença de bactérias que produzem ácidos escuros. Outro caso curioso é o Mar Vermelho, entre a África e a Arábia, onde a poeira rica em ferro avermelha as águas.

Chão de nuvens

Como se forma a neblina?

Toda vez que o vapor d'água é submetido a um resfriamento, ele tende a se condensar, formando uma névoa parecida com uma nuvem. Quando essa névoa fica próxima ao solo, é chamada de neblina. O mesmo fenômeno é fácil de observar em automóveis durante o inverno, quando a temperatura dentro do carro fica mais quente do que fora. Nesses casos, os vidros – por estarem em contato com o frio externo – permanecem gelados. Quando as gotículas de vapor, suspensas no interior do veículo, entram em contato com o pára-brisa, elas se condensam, deixando-o embaçado. "Existem, na natureza, diversas maneiras deformar neblina, dependendo em grande parte da topografia (o relevo do terreno) e da distância das fontes de umidade: rios, lagos e oceanos", afirma a meteorologista Maria Assunção Dias, da USP. Assim, é muito comum aparecerem nevoeiros noturnos em regiões fluviais: basta esfriar um pouco para que a umidade resultante da evaporação do rio se resfrie e surja a névoa.

Cortina de fumaça

Evaporação e condensação dão origem às névoas

A evaporação do mar causa neblina: o vapor sobe a serra e se condensa com o resfriamento provocado pela elevação de altitude

A neblina é mais comum onde há rios e lagos. Durante o dia, a água evapora e parte do vapor fica perto da superfície

À noite, ou na presença de frentes frias, a temperatura cai e a água condensa, formando a nebulosidade

© 2

Vitalidade borbulhante

Por que as ondas do mar fazem espuma?

A espuma nada mais é que um monte de bolhas – ou seja, seu principal ingrediente é o ar. Acontece que sempre é mais fácil formar bolhas em um líquido que tenha grande quantidade de compostos orgânicos dissolvidos – resultado de processos bioquímicos como a respiração, a fermentação ou a fotossíntese. "Nesse sentido, a água marinha é um caldo riquíssimo, devido à enorme presença de espécies animais e vegetais microscópicas que constituem o plâncton", afirma a oceanógrafa Walkyria Lara, da USP. Alguns rios também possuem bastante material orgânico em suas águas, a ponto de, eventualmente, formarem espuma, em especial nos locais do seu curso onde há muitas pedras, corredeiras ou cachoeiras. Mas a água do mar ainda tem a vantagem de ser constantemente agitada pela movimentação das ondas.

© 1 Goffrey Clifford/Image Bank 2 Infográfico Sam Hart 2 Ghislain & Marie David de Lossy/Image Bank 3 Image Bank

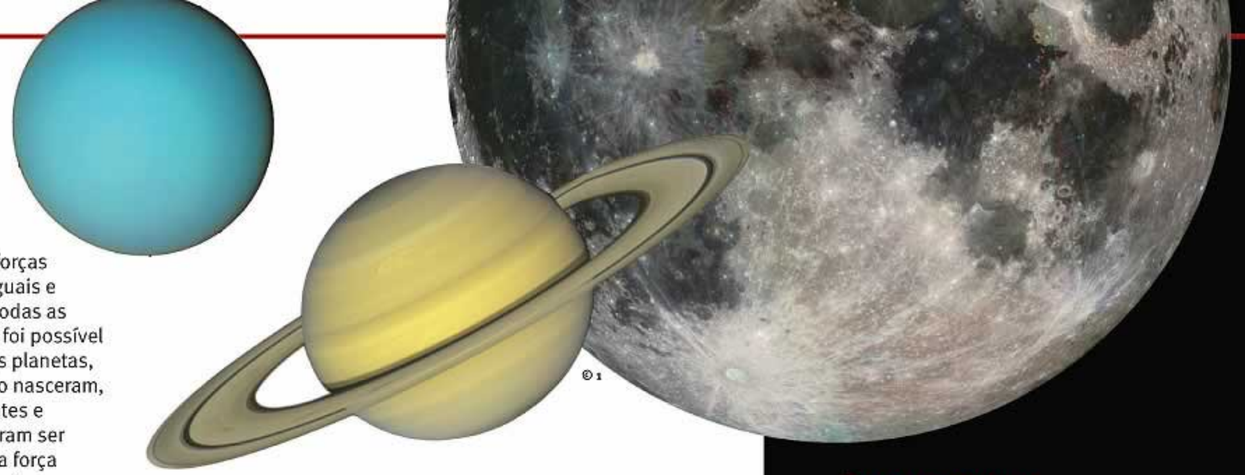
O CÉU QUE NOS PROTEGE

A variação da temperatura é o critério da divisão e da classificação atmosféricas

ANDARES AÉREOS

Quantas camadas tem a atmosfera e quais as diferenças entre elas?

Ela possui cinco camadas, divididas por um critério: as variações de temperatura. Além disso, as três primeiras camadas – troposfera, estratosfera e mesosfera – formam a chamada homosfera, onde predomina a mesma composição química do ar: basicamente nitrogênio (78%) e oxigênio (21%). As mudanças na temperatura que as definem são causadas pela radiação solar e suas interações com o solo (a maior fonte de calor da atmosfera) e as partículas do ar. "Na verdade, essas divisões não são rígidas, porque a atmosfera é uma estrutura complexa e pode ser classificada de formas diferentes, mas cada região tem uma série de características em comum", diz Robert Clemesha, meteorólogo do Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe), em São Carlos. Fora a homosfera, há mais uma camada que se sobrepõe às cinco divisões da atmosfera – a ionosfera, que começa a 80 quilômetros de altitude e termina junto com a exosfera. Essa camada foi definida por outra característica: é onde a energia do Sol quebra as moléculas de ar, formando os íons, partículas com carga elétrica positiva ou negativa. A atmosfera, principalmente as duas primeiras camadas, é onde ocorrem os fenômenos climáticos. "A diferença de temperatura no Equador, onde a incidência de raios solares é maior, e nos pólos, causa o movimento dos ventos", diz Pedro Dias, meteorologista do Instituto Astronômico e Geofísico da USP. A espessura da atmosfera sobre a Terra pode ser comparada, proporcionalmente, à casca de uma maçã. Mas, sem ela, o planeta seria tão inóspito quanto a Lua. A atmosfera fornece ar e água para os seres vivos, mantém o planeta aquecido e nos protege dos raios solares e de meteoritos.

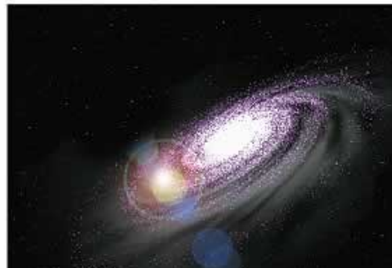


Bolas celestiais

Por que os planetas têm forma esférica?

Os planetas e, em geral, os demais corpos celestes, são quase esféricos devido à gravidade, que se distribui igualmente em todas as direções, como Isaac Newton (1643-1727) explicou em sua Teoria da Gravitação Universal. É o mesmo que acontece ao esfregar massa de modelar entre as mãos. Ela toma naturalmente uma forma arredondada, porque está sob a ação de forças praticamente iguais e uniformes em todas as direções. "Isso foi possível também com os planetas, porque, quando nasceram, eles eram quentes e fluidos, e puderam ser modelados pela força gravitacional", afirma o astrônomo Roberto Costa, do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo (USP).

© 1



Lonjura sideral

Como é calculada a distância de uma galáxia até a Terra?

Pelas cefeidas, estrelas cuja luminosidade varia regularmente – ou seja, elas pulsam em períodos constantes e conhecidos. Essas estrelas possuem uma característica especial: quanto mais brilhantes, mais rápido pulsam. Assim, basta medir o tempo dessa pulsação, que dura algumas semanas, para saber quanta luz a estrela emite. Quanto mais distante a estrela, menor será a quantidade de luz que chega à Terra – e maior será a diferença entre a luz emitida e a luz observada. Por isso, basta comparar o brilho real da estrela com seu brilho aparente e, assim, calcular o intervalo espacial que nos separa. "Para medir a distância em que se encontra uma galáxia, é só encontrar uma cefeida dentro dela. Mas o método só funciona para galáxias relativamente próximas, a algumas dezenas de milhões de anos-luz", afirma Roberto Campos, astrônomo da USP. Em galáxias mais distantes não é possível visualizar as cefeidas, mas o mesmo princípio de cálculo pode ser usado a partir de estruturas maiores, como os aglomerados de estrelas, também comparando sua luminosidade real com a aparente. "Essa técnica, no entanto, fica bem menos precisa do que com as cefeidas, pois é mais difícil calcular a luminosidade real", diz Roberto.

O brilho constante de estrelas chamadas cefeidas serve de referência para medir a distância entre nosso planeta e a galáxia onde elas se encontram

© 2

Bombardeio celestial

Por que a Lua tem tantas crateras?

Ao contrário da Terra, ela não possui uma atmosfera para frear ou desintegrar os meteoros que se dirigem à sua superfície. Resultado: esses corpos celestes acabam atingindo o solo lunar com força total, causando buracos que variam conforme a dimensão e a forma de cada um. A maioria das grandes crateras da Lua foi formada por uma tremenda chuva de meteoros ocorrida há cerca de quatro bilhões de anos, que atingiu todo o Sistema Solar. "Foi tamanho o fenômeno que deixou as luas de Júpiter e Saturno com os mesmos tipos de marcas", diz o astrônomo Augusto de Minelli, da USP. A maior parte das crateras da Lua fica em sua face oculta, pois a Terra atraiu os meteoros que iriam atingir a face visível. Nosso planeta também foi golpeado, mas a atmosfera brecou ou destruiu por atrito muitos dos fragmentos – daí o nosso número reduzido de crateras. Na Terra, temos ainda a chuva e o vento para jogar terra dentro dos buracos até tapá-los. Na Lua não há nenhum desses fenômenos e eles permanecem intactos. Por isso, até as micropartículas cósmicas que atingem sua superfície acabam formando orifícios com menos de 1 mm de diâmetro, obviamente invisíveis para o olho humano.

Rotação sincronizada

Por que sempre se vê a mesma face da Lua?

É preciso levar em conta um fenômeno muito conhecido, mas pouco compreendido: o efeito maré. Por incrível que pareça, ele não ocorre só nos oceanos. A atração entre os corpos celestes também é forte o suficiente para deformar a parte sólida do planeta. "Como a força gravitacional diminui com a distância, a Terra sofre uma atração maior da Lua do que do Sol. Além disso, a atração na Terra é mais forte na parte do planeta que está próxima à Lua. Essa diferença provoca as marés", diz o astrônomo Charles Bonatto, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A mesma diferença fez a Lua ficar ligeiramente oval. Isso dificulta a rotação: a distribuição de massa desigual gera forças que acabam freando o movimento. O resultado é que, atualmente, a rotação da Lua sobre o próprio eixo e sua translação ao redor da Terra têm a mesma duração: 27 dias e 8 horas. Ou seja, para um observador terrestre é como se a Lua estivesse parada.

A rotação da Lua sobre seu próprio eixo e sua translação ao redor da Terra têm a mesma duração. O efeito dessa sincronia, para um observador terrestre, é como se a Lua estivesse parada – por isso, enxergamos sempre a mesma face lunar

© 3

© 1 Nasa 2 Infográfico Paulo Nilson 3 Rogério Nunes

Gostou do lagartão? Ele é uma reconstituição em resina do dinossauro *Santanaraptor placidus* – que teria vivido no Ceará há 110 milhões de anos –, feita a partir dos fósseis abaixo

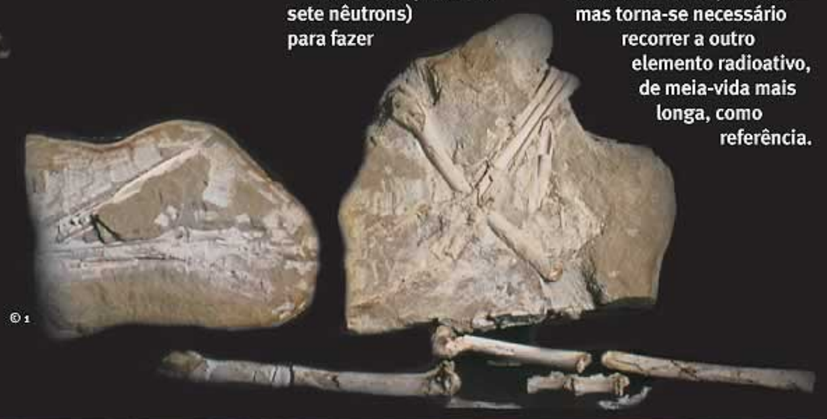
CÁLCULO RADIOATIVO

Como é determinada a idade de um fóssil?

O método usado é chamado de datação radioativa, se baseia no fenômeno da radioatividade e foi descoberto no final do século XIX.

A radioatividade faz os átomos perderem partículas (prótons ou nêutrons) na forma de radiação, causando variação no seu número de massa ou em seu número atômico. No caso de fósseis de seres vivos, costuma-se usar carbono 14 (com sete prótons e sete nêutrons) para fazer a datação. O carbono 14 emite radiação, perdendo dois nêutrons e se transformando em carbono 12. Em 5 730 anos, uma certa quantidade de carbono 14 ficará reduzida à metade, sendo a outra metade transformada em carbono 12. Por isso, esse tempo é chamado de meia-vida. A meia-vida do carbono 14 é tão curta que ele apenas pode ser usado para medir restos de organismos que viveram até 70 000 anos atrás. Para organismos mais antigos usa-se o mesmo processo – mas torna-se necessário recorrer a outro elemento radioativo, de meia-vida mais longa, como referência.

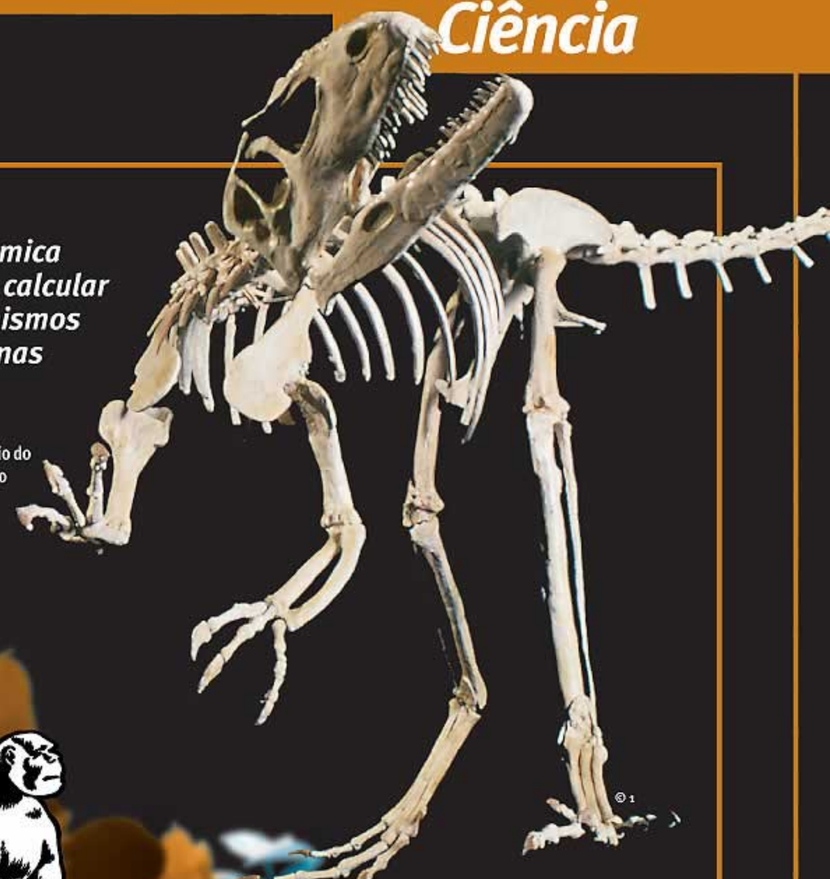
Além do carbono 14, pode-se usar o potássio 40 – com meia-vida de 1,25 bilhão de anos – ou o urânio 238 – com 4,47 bilhões de anos –, além de muitos outros elementos radioativos. Para medir, nos fósseis, a quantidade desses elementos e dos que eles originam por radiação, os cientistas utilizam um aparelho chamado espectrômetro de massa, que permite descobrir a massa atômica dos elementos químicos presentes. Essa técnica, porém, não deverá funcionar corretamente no futuro, dentro de alguns milhões de anos – isso porque, a partir da década de 1940, a explosão de bombas atômicas, a realização de testes nucleares e os acidentes em usinas atômicas causaram modificações na radioatividade do planeta que farão esse método de datação perder sua referência-base.



© 1

ELEMENTO-CHAVE

A variação na massa atômica do carbono permite calcular a idade de organismos mortos há dezenas de milênios



1 Combinado com o oxigênio do ar, o carbono 14 radioativo forma gás carbônico

2 O carbono 14 – assim como o carbono 12 – é absorvido pelas plantas por meio da fotossíntese

3 Os animais se alimentam das plantas, fazendo o carbono 14 entrar na cadeia alimentar

4 A proporção de carbono 12 e 14 nos seres vivos permanece constante durante toda sua vida

5 Após a morte, porém, essa proporção começa a ser alterada pela radioatividade

6 A cada 5 730 anos, metade do carbono 14 presente nos restos mortais vira carbono 12. Esse período de tempo – chamado de meia-vida – serve de referência para determinar a idade do fóssil

7 Depois de descobertos, os fósseis têm de ser levados a um laboratório, onde as massas de carbono 12 e 14 podem ser identificadas com precisão e usadas no cálculo final

8 O aparelho que detecta a massa atômica exata de cada elemento químico encontrado no fóssil é o espectrômetro de massa. Com esses números na mão, fica fácil calcular a idade

© 2

© 1 Selmy Yassuda 2 Infográfico Sam Hart

PRODÍGIO GASOSO

Por que a cerveja, ainda líquida quando retiramos a garrafa do congelador, congela em contato com as mãos?

Essa bebida recebe, em sua fabricação, a adição de gás carbônico (CO_2), que aumenta a pressão dentro da garrafa. O gás está presente em seu interior em duas formas: uma parte no espaço onde não há líquido e o restante dissolvido dentro da cerveja. A pressão e as baixas temperaturas fazem com que uma quantidade maior do gás carbônico permaneça no líquido. Em certas temperaturas pouco abaixo de zero grau Celsius, essa mistura fica em um estado bastante instável, chamado de sobrefusão, em que uma pequena alteração na temperatura basta para congelá-la. Quando seguramos a garrafa pelo bojo, causamos um desequilíbrio em seu interior. O calor de nossas mãos faz com que mais gás carbônico dissolvido na cerveja passe do estado líquido para o gasoso, sendo liberado. Isso reduz ainda mais a temperatura do líquido, que acaba congelando. Quando, porém, seguramos a garrafa pelo gargalo, a alteração é mínima e a cerveja permanece líquida.

Quando seguramos a garrafa pelo bojo, o calor da nossa mão libera o gás contido na bebida – o que reduz a temperatura do líquido e acaba congelando-o

Quando seguramos a garrafa pelo gargalo, o calor da mão não reage com a cerveja. Por isso, ela permanece no estado líquido

NÉVOA INSTANTÂNEA

O que é o gelo seco?

É a forma sólida do gás carbônico (CO_2), o mesmo que sai do escapamento do seu carro, gerado pela queima da gasolina.

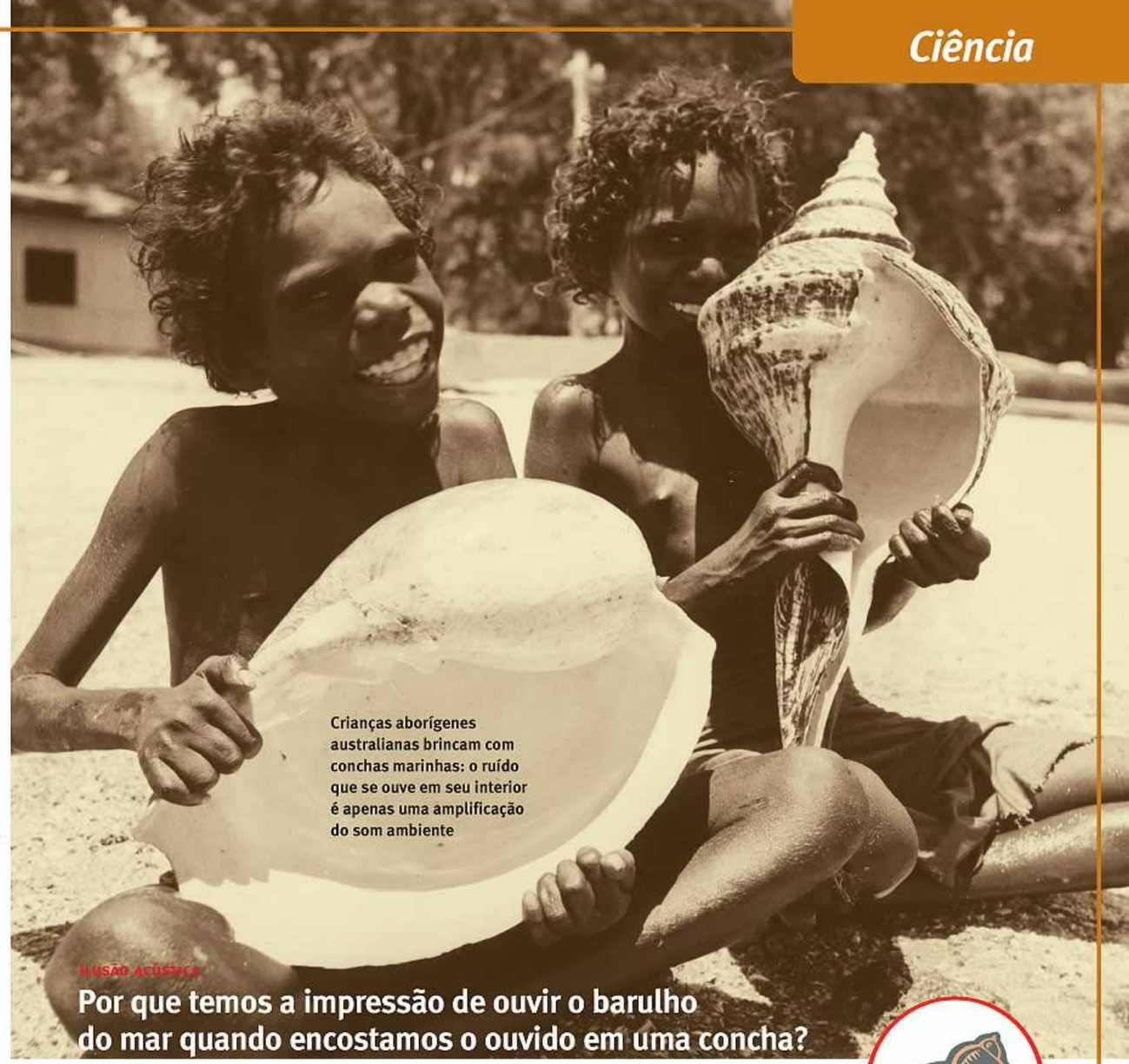
O processo de fabricação começa com a liqüefação do gás, mediante sua compressão em tanques e resfriamento até 20 graus Celsius negativos. A seguir, elimina-se bruscamente a pressão: ao expandir-se, o gás que resta no tanque libera tanto calor que o líquido se solidifica a uma temperatura de 78,5°C negativos.

Em contato com o ar, a substância desprende vapores por meio de um fenômeno conhecido como sublimação (a evaporação de um sólido sem passar pelo estado líquido). Esses vapores, parecidos com uma névoa espessa, é que são aproveitados para criar efeitos especiais no cinema, no teatro e em shows musicais.

ARQUITETURA MOLECULAR

Por que os flocos de neve têm sempre seis lados?

Eles refletem exatamente a estrutura molecular, em forma de cristal, da água no estado sólido. Nesse estado, cada molécula é circundada por outras quatro, no ponto em que o hidrogênio é fixo, e os átomos de oxigênio se arranjam em camadas, formando um hexágono. Depois que o primeiro cristal é constituído, outras moléculas de água se agregam nos cantos da molécula inicial, formando as ramificações do floco. "Mesmo tendo sempre seis lados, os cristais aparecem em várias formas. A mais familiar é em ramos, mas há outras como placas, agulhas e prismas, dependendo da temperatura de formação do cristal na nuvem", diz o glaciologista Jefferson C. Simões, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).



Crianças aborígenes australianas brincam com conchas marinhas: o ruído que se ouve em seu interior é apenas uma amplificação do som ambiente

ILUSÃO ACÚSTICA

Por que temos a impressão de ouvir o barulho do mar quando encostamos o ouvido em uma concha?

Com seu interior semelhante a um labirinto em espiral, a concha funciona como uma caixa de ressonância, que concentra e amplifica os sons, produzindo um efeito apenas parecido com o barulho do mar. Esse fenômeno, conhecido como reverberação, é a soma dos vários ecos gerados dentro da concha. "Ela está, na verdade, captando os sons residuais do ambiente, aqueles que não são registrados normalmente porque se propagam em todas as direções; isto é, passam direto pelo ouvido", afirma o otorrinolaringologista Perboyre Sampaio, do Hospital das Clínicas de São Paulo. As ondas sonoras repercutem dentro da concha, refletindo em suas paredes como a fala de alguém numa caverna. Vale lembrar que a reverberação não surge do nada: se estivermos em um compartimento fechado, em silêncio absoluto, não adiantará levar a concha ao ouvido.

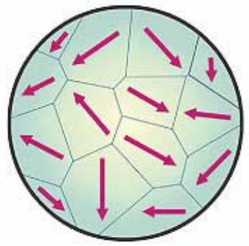
A estrutura em espiral faz a concha funcionar como uma caixa de ressonância, amplificando o som ambiente

© 1 Sam Hart 2 Three Lions/Hulton|Archive 3 Infográfico Sam Hart

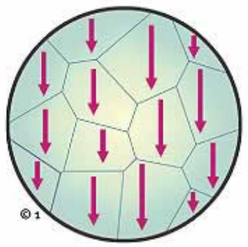
COMPATIBILIDADE ATÔMICA

Por que o ímã atrai o ferro?

Nos átomos, os elétrons e o núcleo encontram-se sempre em um movimento de rotação chamado *spin*. Se eles giram em sentidos diferentes, um movimento compensa o outro e não há magnetismo. É o que acontece na maioria dos materiais. Nos ímãs, porém, ambos giram na mesma direção e é isso que causa um campo magnético intenso. O ferro tem a mesma tendência de os átomos mais próximos uns dos outros girarem no mesmo sentido, criando também minúsculos campos magnéticos. Se ele estiver próximo de um ímã, os movimentos de rotação desses átomos passam a se direcionar no sentido do ímã (devido ao campo magnético deste) – e, dessa forma, o ferro é atraído. O mais curioso é que, se o campo magnético do ímã for bastante intenso, a orientação dos átomos do ferro permanecerá ordenada mesmo depois que o ímã for retirado. Assim, o próprio ferro passa a ter um campo magnético capaz de atrair outros objetos ferrosos.



Normalmente, os campos magnéticos do ferro se ordenam em pequenas regiões



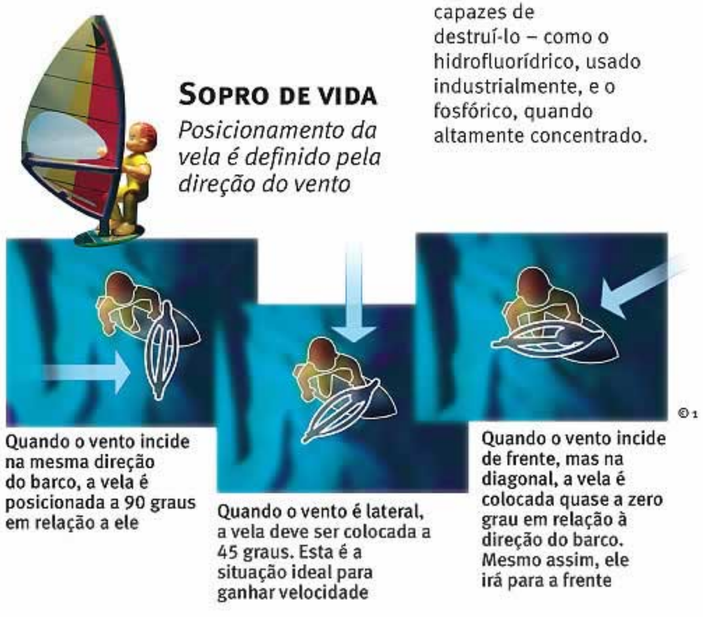
Quando próximos de um ímã, todos eles se direcionam no mesmo sentido

©1

VELOCIDADE MÁXIMA

Como pode o barco a vela ser mais rápido que o vento que o impulsiona?

Existem duas forças atuando sobre o barco. Uma é a propulsão, causada pelo vento agindo sobre a vela. Outra é a resistência hidrodinâmica, a força da água sobre o casco, que dificulta o deslocamento da embarcação. Não é bem a velocidade do vento que faz o barco se mover, mas a força que ele exerce sobre a vela, chamada de propulsão. Quanto maior a vela, maior será essa força. Se a vela for muito pequena, o barco nem sairá do lugar. A melhor situação para o velejador se dá quando o vento incide lateralmente, de forma constante. Neste caso, a vela é colocada a cerca de 45 graus em relação ao vento. A força dele, em parte, vence a resistência hidrodinâmica sobre o casco e, em parte, propulsiona o barco para a frente. "Nesse caso, a propulsão será constante, uma vez que o ângulo de incidência do vento não se altera em relação ao movimento do barco", afirma o engenheiro naval Paulo Carvalheiro, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em São Paulo. Com a propulsão constante, a aceleração do barco também será constante e ele irá ganhando cada vez mais velocidade, superando a do vento.



SOPRO DE VIDA
Posicionamento da vela é definido pela direção do vento

Quando o vento incide na mesma direção do barco, a vela é posicionada a 90 graus em relação a ele

Quando o vento é lateral, a vela deve ser colocada a 45 graus. Esta é a situação ideal para ganhar velocidade

Quando o vento incide de frente, mas na diagonal, a vela é colocada quase a zero grau em relação à direção do barco. Mesmo assim, ele irá para a frente

©1

RESISTÊNCIA NATURAL

Por que o ácido não corrói vidro?

O principal motivo é a inexistência de afinidade química entre a maioria dos ácidos e a sílica, principal substância que compõe o vidro. Ou seja, ácidos e sílica reagem muito pouco entre si. "Outro fator que torna o vidro resistente ao ácido é o fato de ele não ser poroso", afirma o físico Colin Graham Rouse, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em São Paulo. Isso dificulta a penetração de qualquer líquido e, conseqüentemente, a interação entre suas moléculas e as do vidro. Pelo mesmo motivo, o vidro é considerado um material praticamente à prova de qualquer tipo de corrosão. Há, porém, alguns poucos ácidos capazes de destruí-lo – como o hidrofluorídrico, usado industrialmente, e o fosfórico, quando altamente concentrado.

©2

LÍQUIDA ANIQUILAÇÃO

Por que a água apaga o fogo?

O fogo é um fenômeno que surge em reações químicas de combustão – quando uma substância, ao combinar com oxigênio, se transforma em outra, liberando energia na forma de calor e de luz (as chamas). Ele pode ser apagado resfriando o material incendiado, retirando o fornecimento de oxigênio ou interferindo nas reações químicas que ocorrem nas chamas. A água realiza duas dessas funções: sua conversão em vapor absorve o calor e o vapor substitui o ar nas proximidades da chama, cortando o suprimento de oxigênio. Convém lembrar que a água apaga o fogo quando é jogada sobre ele mas, em alguns casos, quando ela está sob o material em chamas, não interfere no fogo, mesmo estando em contato com ele. É o caso de incêndios em derivados de petróleo. Como esses produtos são mais leves que a água, eles bóiam e, se pegarem fogo, vão se incendiar normalmente, sem que a presença da água possa impedir.

MISTÉRIOS DAS MASSAS

Por que o pão velho fica duro e a bolacha, mole?

A massa do pão é composta basicamente de farinha de trigo – além de água, fermento e sal. A farinha, por sua vez, apresenta dois componentes principais: as proteínas e o amido. Acontece que, antes do cozimento da massa, as moléculas do amido encontram-se organizadas em estruturas granulares, nas quais a água não penetra. Com o aquecimento, porém, essa estrutura se rompe e as moléculas de amido se combinam com a água liberada pelas proteínas coaguladas pelo calor, formando uma espécie de gel. Assim que o pão começa a esfriar, as moléculas de amido se reorganizam, liberando água e formando uma estrutura rígida, que provoca o endurecimento do pão. Isso não acontece com a bolacha por três motivos. Primeiro, a quantidade de farinha que entra em sua composição é bem menor. Além disso, a gordura da massa do biscoito se liga com as moléculas de amido, evitando que elas se reorganizem e endureçam. A bolacha também fica mole porque sua massa é muito seca e, em contato com o ar, acaba absorvendo a umidade.

©1 Infográfico Sam Hart 2 Jurgen Vogt /Image Bank

© 1

Atração elétrica

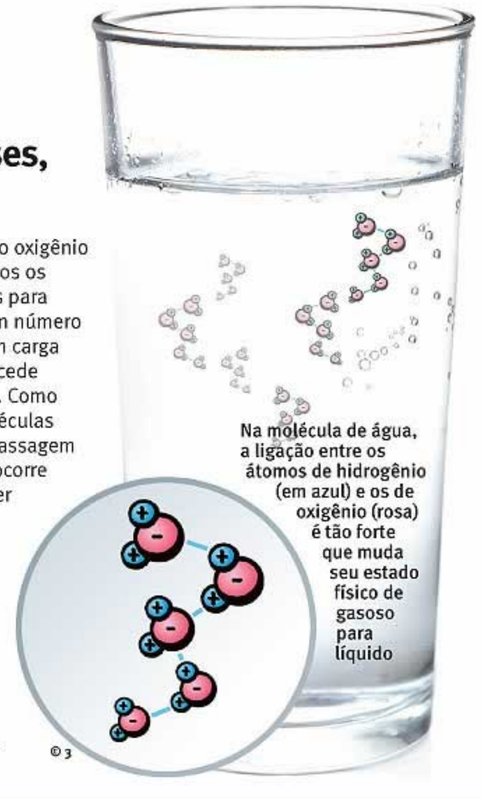
Por que sentimos uma vibração nos dedos quando tocamos a tela da televisão?

O bombardeio de elétrons responsável pela formação de imagens acaba por estabelecer uma carga negativa que recobre toda a tela do aparelho. Ao tocarmos nela, reagimos como um fio-terra, que retira a eletricidade do televisor. Dessa forma, os elétrons saltam para os dedos, produzindo pequenas faíscas que provocam essa sensação parecida com cócegas. É mais fácil observar o mesmo efeito aproximando a cabeça da tela: os cabelos, fortemente atraídos pela carga negativa, ficam literalmente em pé.

União de forças

Se a água é uma mistura de dois gases, por que é líquida?

Porque a ligação molecular entre o oxigênio e o hidrogênio é muito forte. Ambos os gases têm capacidades diferentes para atrair elétrons. O oxigênio atrai um número maior dessas partículas e fica com carga negativa, enquanto o hidrogênio cede elétrons e fica com carga positiva. Como cargas opostas se atraem, as moléculas se unem, formando o líquido. A passagem do estado gasoso para o líquido ocorre porque o estado físico de qualquer substância depende da força de atração entre suas moléculas. "Essa força é fraca para substâncias simples, ou seja, formadas por átomos do mesmo elemento. Como a água é formada por dois elementos, a força aumenta", afirma o químico Atílio Vanin, da Universidade de São Paulo (USP).



© 3

Criaturinhas expansivas

Por que o fermento faz a massa crescer?

Ele é composto de seres vivos: fungos microscópicos – chamados leveduras – que se alimentam de açúcar, liberando gás carbônico e álcool. Quando a massa é aquecida no forno, as leveduras se multiplicam, ingerindo o açúcar e o amido contido na farinha de trigo. O processo se completa com a citada liberação de gás carbônico – que é o responsável pelo crescimento da massa – e de álcool, que confere sabor ao pão, bolo ou torta. O glúten, outro elemento presente na farinha, torna a massa elástica, possibilitando que o gás exalado nessa reação fique aprisionado em pequenas células no seu interior, tornando o bolo ou pão esponjoso, macio e fofo. O fermento foi descoberto pelos egípcios na antigüidade. Chegou a ser cultivado pela população dentro de casa, mas hoje em dia é industrializado em um processo de secagem que o converte em pó, tornando as leveduras inertes. Ao adicionar água na hora de fazer a massa, elas voltam a ficar ativas.

© 2

Pontuação estremecedora

Como é medida a intensidade de um terremoto?

Os abalos sísmicos são classificados de acordo com a energia mecânica, ou onda de choque, que liberam. A convenção usada para medi-la segundo uma simples pontuação é a escala Richter, introduzida em 1935 pelo sismólogo americano Charles Francis Richter (1900-1985). Ele pretendia empregá-la apenas para avaliar a intensidade de terremotos no sul da Califórnia, detectados por um sismógrafo. Em sua forma mais simples, esse aparelho consiste de um pêndulo com oscilação controlada, fixo sobre uma sólida base de concreto, que registra tremores em três direções: duas horizontais e uma vertical. A partir dessas primeiras experiências de Richter, os abalos mais fracos receberam valores próximos de zero e a escala foi construída de forma que o acréscimo de cada ponto ou unidade representasse um aumento equivalente a 10 vezes na magnitude do terremoto. Pela convenção, o zero equivale aproximadamente ao choque produzido no chão por um homem que salta de uma cadeira. Devido a seu método objetivo de avaliação, a escala Richter foi adotada como padrão universal e, atualmente, contém também números negativos, para abalos praticamente imperceptíveis.

Não é efeito de computador – e sim uma foto autêntica da cidade de San Francisco, nos Estados Unidos, em pleno terremoto

© 1 Rogério Nunes 2 Clark Weinberg /Image Bank 3 Infográfico Sam Hart sobre foto Omar Paixão

Data maldita

Por que a sexta-feira 13 é considerada o dia do azar?

Tudo indica que essa crendice vem de duas lendas da mitologia nórdica. De acordo com a primeira delas, houve, no Valhalla – a morada celestial das divindades –, um banquete para 12 convidados. Loki, espírito do mal e da discórdia, apareceu sem ser chamado e armou uma briga em que morreu Balder, o favorito dos deuses. Instituiu-se, então, a superstição de que convidar 13 pessoas para jantar era desgraça na certa e esse número ficou marcado como símbolo do azar. A segunda lenda é protagonizada pela deusa do amor e da beleza, Friga, cujo nome deu origem às palavras *friadagr* e *friday*, "sexta-feira" em escandinavo e inglês. Quando as tribos nórdicas se converteram ao cristianismo, a personagem foi transformada em uma bruxa exilada no alto de uma montanha. Para se vingar, Friga passou a reunir-se, todas as sextas-feiras, com outras 11 feiticeiras, mais o próprio Satanás, num total de 13 participantes, para rogar pragas sobre a humanidade. Da Escandinávia, a superstição espalhou-se por toda a Europa, reforçada pelo relato bíblico da Última Ceia, quando havia 13 pessoas à mesa, na véspera da crucificação de Cristo – que aconteceu numa sexta-feira. No Antigo Testamento judaico, inclusive, a sexta-feira já era um dia problemático desde os primeiros seres humanos. Eva teria oferecido a maçã a Adão numa sexta-feira e o grande dilúvio teria começado no mesmo dia da semana.

Toc, toc, toc

Como surgiu o costume de bater na madeira para afugentar o azar?

A versão original consistia em bater no tronco de uma árvore e sua origem mais provável pode estar no fato de os raios caírem freqüentemente sobre as árvores. Os povos antigos – desde os egípcios até os índios do continente americano – teriam interpretado esse fato como sinal de que tais plantas seriam as moradas terrestres dos deuses. Assim, toda vez que se sentiam culpados por alguma coisa, batiam no tronco com os nós dos dedos para chamar as divindades e pedir perdão. "As árvores são sagradas em todas as culturas e religiões: um símbolo universal do elemento de ligação entre o céu e a terra", diz Maria Ângela de Almeida, teóloga da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Os celtas também eram adeptos desse costume: seus sacerdotes, os druidas, batiam na madeira para afugentar os maus espíritos, acreditando que as árvores consumiam os demônios e os mandavam de volta à terra. Já na Roma Antiga, batia-se na madeira da mesa, peça de mobília também considerada sagrada, para invocar as divindades protetoras do lar e da família.

Discriminação animal

Por que o gato preto é considerado mau agouro?

A superstição teve origem na Idade Média, quando se acreditava que os felinos, devido a seus hábitos noturnos, tinham parte com o demônio – e se o bichano era da cor negra, habitualmente associada às trevas, pior ainda para ele. Assim, no imaginário medieval, o gato preto tornou-se tão inseparável da mítica figura da feiticeira quanto a vassoura voadora. No século XV, o papa Inocêncio VIII (1432-1492) chegou a incluir o pobre animal em sua lista de perseguidos pela Inquisição, campanha assassina da Igreja católica contra supostas heresias e bruxarias. A perseguição atingiu seu auge na Inglaterra do século XVI, época de repentino aumento da população felina nas cidades. Consta que, em certa noite de 1560, em Lincolnshire, um gato preto foi ferido a pedradas. Encurralado, ele refugiou-se na casa de uma velhinha que costumava dar abrigo a gatos de rua. No dia seguinte, essa pessoa também apareceu machucada – o que fez o povo local concluir que ela era uma bruxa e o gato, seu disfarce noturno. Nessa tentativa de combater o paganismo, a Inquisição inverteu uma tradição milenar, pois os gatos eram reverenciados como divindades, principalmente entre os antigos egípcios. Na França, a perseguição aos gatos durou até 1630, quando foi proibida pelo rei Luís XIII (1601-1643). Há, no entanto, uma pesquisa do Hospital de Long Island, nos Estados Unidos, que indica que, pelo menos para pessoas alérgicas, o contato com um gato preto pode ter péssimos efeitos. Isso porque os pêlos felinos dessa cor conteriam uma maior quantidade de substâncias alergênicas.

Talismã eqüino

Por que a ferradura é símbolo de boa sorte?

Há registros de que esse objeto já era considerado um amuleto poderoso desde a Grécia antiga. Primeiro, porque era feito de ferro, elemento que os gregos acreditavam proteger contra todo mal.
Além disso, seu formato lembrava a Lua Crescente, símbolo de fertilidade e prosperidade.
Os romanos, herdeiros de boa parte das tradições gregas, adotaram também essa superstição e a passaram adiante.
Os cristãos europeus, por sua vez, creditam sua origem a São Dunstan de Canterbury (924-988), monge e arcebispo inglês conhecido como grande estudioso da metalurgia, tendo aperfeiçoado as técnicas de fabricação de sinos – além de ser músico e pintor.
Segundo a lenda, Dunstan teria colocado ferraduras no próprio demônio e somente as retirou depois de ouvir a promessa do capeta de que nunca mais se aproximaria do objeto.
A tradição manda colocar a ferradura no alto da porta, com as pontas viradas para cima, se não a sorte vai embora. Mas há países, como a Espanha, em que acredita-se que a ferradura deve apontar para baixo, para que a sorte se espalhe por toda a casa.

© Ilustração Rogério Nunes

Viagem sensorial

Com que imagens sonham os cegos?

Como não têm memória visual, os cegos de nascença não sonham com imagens – e sim com os outros sentidos: ouvem coisas, têm sensações táteis e sentem cheiros. Também sonham que estão fazendo algum movimento e, assim como as pessoas que enxergam, é comum sonharem que estão voando ou caindo de grandes alturas. "Essas sensações estão presentes também nos sonhos das pessoas com vista normal. Só que nelas o sentido da visão predomina, chegando a ocupar 70% do sonho, enquanto os outros sentidos muitas vezes passam desapercebidos", afirma o neurologista Rubens Reimão, especialista em distúrbios do sono do Hospital das Clínicas, em São Paulo. Se há um sentido que costuma predominar nos sonhos dos cegos, é o da audição. Já aqueles que não nasceram cegos, mas perderam a visão por doença ou acidente, possuem memória visual e podem sonhar com imagens. A quantidade e a forma dessas imagens irão depender da época de quando a pessoa perdeu a visão. Se, por exemplo, ela ficou cega com menos de um ano de idade, serão imagens muito rudimentares, pois os bebês ainda não conseguem enxergar direito.

Alegoria milenar

Qual é a origem da árvore de Natal?

Enfeitar árvores é um ritual antiqüíssimo, presente em praticamente todas as culturas e religiões pagãs, para celebrar a fertilidade da natureza. Os primeiros registros de sua adoção pelo cristianismo vêm do norte da Europa (terra dos pinheiros, a árvore de Natal clássica), no começo do século XVI – mas tudo indica que, a essa altura, já era uma tradição medieval. No antigo calendário cristão, o dia 24 de dezembro era dedicado a Adão e Eva, cuja história costumava ser reencenada nas igrejas. "O paraíso era representado plasticamente por uma árvore carregada de frutos, colocada no meio da cena teatral", afirma o teólogo Fernando Altermeyer, da PUC-SP. As pessoas, então, passaram a montar essas alegorias em suas casas, com árvores cada vez mais decoradas: de velas (simbolizando a luz de Cristo), estrelas (alusão à estrela de Belém) e rosas (em homenagem à Virgem Maria) até hóstias (pedindo perdão pelos pecados). Nos séculos XVII e XVIII, o hábito se tornou tão popular entre os povos germânicos que eles mesmos o creditaram a seu maior líder religioso, Martinho Lutero (1483-1546), fundador do protestantismo. A árvore de Natal só se difundiu pelo resto do planeta a partir de 1841, quando o príncipe Albert (1819-1861) – esposo alemão da rainha Vitória – montou uma delas no palácio real britânico. Na época, o império vitoriano dominava mais de meio mundo e o costume logo se tornou universal.

Promessa de compromisso

Por que se usa a aliança de casamento na mão esquerda e a de noivado na mão direita?

Os egípcios, por volta de 2800 a.C., já usavam um anel para simbolizar o laço matrimonial. Para eles, um círculo, não tendo começo nem fim, representava a eternidade à qual a união se destinava. Cerca de 2 000 anos depois, os gregos descobriram o magnetismo, que acabou influindo também nessa simbologia. Como eles acreditavam que o terceiro dedo da mão esquerda possuía uma veia que levava diretamente ao coração, passaram a usar nele um anel de ferro imantado, para que os corações dos amantes permanecessem para sempre atraídos um pelo outro. O costume foi adotado pelos romanos e o Vaticano manteve a tradição. Já o anel de noivado foi introduzido no ano 860, por decreto do papa Nicolau I (858-867), que o instituiu como uma afirmação pública obrigatória da intenção dos noivos. "A aliança passa da mão direita para a mão esquerda para representar a aproximação do compromisso definitivo. Do lado esquerdo, ela fica mais próxima do coração", afirma o padre Eduardo Coelho, da arquidiocese de São Paulo.

Libertação e ressurreição

Por que o ovo e o coelho são símbolos da Páscoa?

A maior celebração cristã (junto com o Natal, claro) tem sua origem na festa judaica do Pessach – que significa "passagem" em hebraico, uma referência à saída dos judeus do Egito e sua libertação da escravidão, com a chegada à terra prometida sob a liderança de Moisés. Durante a festa judaica, o ovo – um dos únicos alimentos que não perde a forma depois de cozido – é utilizado como símbolo do povo de Israel. Em determinado momento, o chefe de família se levanta e diz: "O povo de Israel é como esse ovo, que, quanto mais cozido na dor e no sofrimento, mais preserva sua unidade e sua identidade". (Evidentemente, naquela época o ovo ainda não era de chocolate.) A comemoração foi adaptada pelo cristianismo para relembrar a ressurreição de Cristo, que também representa a renovação da vida. "Já o coelho foi uma forma de popularizar a festa", diz Maria Ângela de Almeida, teóloga da PUC-SP. Desde o antigo Egito, o animal era símbolo da fertilidade devido à sua incrível capacidade de procriação. "O Pessach teve origem em ritos tribais, cujo objetivo era celebrar a paz entre os povos. O cordeiro era repartido entre os chefes das tribos, num jantar comunitário que reforçava suas alianças. Nesse contexto, o coelho veio substituir o cordeiro", afirma Maria Ângela.

Poção do amor

Como surgiu a expressão lua-de-mel?

Trata-se de uma tradução literal do inglês *honeymoon*. Na Irlanda, os recém-casados tinham o costume de tomar uma bebida de baixo teor alcoólico chamada *mead* – ou hidromel –, composta basicamente de mel fermentado e água. A poção deveria ser consumida durante um mês ou uma lua. O hidromel já foi uma bebida muito popular e difundida no mundo todo, apreciada tanto pelos antigos romanos (era outra das bebidas sagradas de Baco, o deus do vinho) quanto por aborígenes, africanos e pelas sociedades pré-colombianas – além de ser citada na Bíblia. O mel era considerado, por tradições milenares, uma fonte de vida, com propriedades afrodisíacas – o que deve ter contribuído para esse uso ritual irlandês.

© 1 Carol Kohen/Image Bank 2 Rogério Nunes 3 Marcelo Sacco

© 1

Zombaria à francesa

Por que 1º de abril é o dia da mentira?

A brincadeira surgiu na França, no reinado de Carlos IX (1560-1574). Desde o começo do século XVI, o ano-novo era comemorado em 25 de março, com a chegada da primavera. As festas, que incluíam troca de presentes e animados bailes noite adentro, duravam uma semana, terminando em 1º de abril. Em 1562, porém, o papa Gregório XIII (1502-1585) instituiu um novo calendário para todo o mundo cristão – o chamado calendário gregoriano – em que o ano-novo caía em 1º de janeiro. O rei francês só seguiu o decreto papal dois anos depois, em 1564, e, mesmo assim, os franceses que resistiram à mudança, ou a ignoraram ou a esqueceram, mantiveram a comemoração na antiga data. Alguns gozadores começaram a ridicularizar esse apego enviando aos conservadores adeptos do calendário anterior – apelidados de "bobos de abril" – presentes estranhos e convites para festas inexistentes. Com o tempo, a galhofa firmou-se em todo o país, de onde, cerca de 200 anos depois, migrou para a Inglaterra e daí para o mundo.

Alquimia feminina

De onde vem a expressão "banho-maria"?

Segundo a lenda, ela faz referência a uma alquimista judia chamada Maria – que muitos identificam como Miriam, irmã de Moisés, o líder hebreu que viveu entre os séculos XIII e XIV a.C. Citada como grande perita em vários dos mais antigos tratados de alquimia, a ela costuma-se atribuir a invenção desse processo – que consiste em aquecer ou cozinhar lentamente, da maneira mais suave e delicada, qualquer substância mergulhando o recipiente que a contém em água fervente. Usa-se, portanto, para alimentos que, sob calor excessivo, perdem facilmente sua textura e seu sabor. Segundo a *Larousse Gastronomique* (Enciclopédia Gastronômica Larousse), uma bíblia da arte culinária, a expressão – mais conhecida no mundo todo em sua forma francesa: *bain-marie* – pode conter também uma alusão à Virgem Maria, símbolo de doçura, já que o termo evoca "o mais doce dos cozimentos".

Batismo pagão

Como surgiram os nomes dos dias da semana?

Foi no Império Romano que a astrologia introduziu o uso popular da *septimana* ("sete manhãs", em latim), convenção de origem babilônica. Inicialmente, os nomes dos deuses orientais foram substituídos por equivalentes latinos. Com o advento do cristianismo, o dia do Sol, *solis dies*, foi substituído por *dominica*, dia do Senhor; e o *saturni dies*, dia de Saturno, por *sabbatum*, derivado do hebraico *shabbath*, o dia de descanso consagrado pelo Velho Testamento. Os outros dias eram dedicados a: Lua (segunda); Marte (terça); Mercúrio (quarta); Júpiter (quinta) e Vênus (sexta-feira). Na Inglaterra, a semana de sete dias chegou só no século V, bem atrasada em relação ao resto da Europa – e adaptada de acordo com os deuses anglo-saxões. Marte foi substituído por Tiw, deus da guerra, dando origem a *tuesday*; Mercúrio por Woden, deus da poesia: *wednesday*; Júpiter por Thor, deus do trovão: *thursday*; e Vênus por Friga, deusa do amor: *friday*. O termo "feira" surgiu em português porque, na semana da Páscoa, todos os dias eram feriados – férias ou feiras – e os mercados funcionavam ao ar livre. Com o tempo, a Igreja católica baniu os nomes pagãos dos dias da semana, oficializando as feiras. O domingo, que seria a primeira feira, conservou o mesmo nome por ser dedicado a Deus, fazendo a contagem iniciar-se na *secunda-feria*, segunda-feira. O sábado foi mantido em respeito à antiga tradição hebraica. Apesar da oposição do Vaticano, as designações de origem pagã sobreviveram em todo o mundo cristão, menos no que viria a ser Portugal, graças ao apostolado de São Martinho de Braga (século VI), que combatia o costume de "dar nomes de demônios aos dias que Deus criou".

A sexta-feira era consagrada à deusa do amor na mitologia greco-romana. Agora, imagine-a em plena corte de Versalhes! É o que parece sugerir essa típica pintura neoclássica francesa: *O Toalete de Vênus* (1751), de François Boucher

© 2

© 1 Rogério Nunes 2 Burstein Collection/Corbis

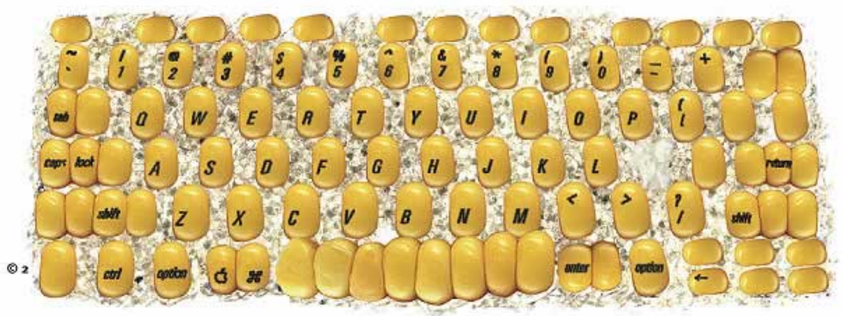
MÃO VERSUS CONTRA MÃO

Por que na Inglaterra se dirige pela esquerda?

Essa convenção de trânsito é seguida não apenas no Reino Unido (Inglaterra, Escócia, País de Gales e Irlanda), mas também em várias de suas ex-colônias – como Índia, África do Sul, Austrália e Nova Zelândia – e no Japão. Sua origem remonta à era medieval, quando a circulação a cavalo se dava pela esquerda para deixar a mão direita – a mesma que a maioria das pessoas usava para manusear a espada – livre em caso de luta. Para completar, em 1300 o papa Bonifácio VIII determinou que todos os peregrinos com destino a Roma deveriam se manter no lado esquerdo da estrada, para organizar o fluxo. Esse sistema prevaleceu até o século XVIII, quando Napoleão inverteu tudo, supostamente por ser canhoto, mas também para facilitar a identificação de tropas inimigas à distância.

As regiões dominadas pelo imperador da França aderiram ao novo modelo de tráfego, enquanto o império britânico permaneceu fiel ao sistema medieval. Desde então, dirigir pela pista da esquerda tornou-se uma questão de honra para a Inglaterra – tanto que, em 1859, um ministro inglês, em viagem ao Japão, conseguiu convencer o país a adotar o sistema de trânsito de seu país. Já os Estados Unidos, ansiosos para se desfazerem da herança cultural dos antigos colonizadores, adotaram o lado direito. Com o domínio mundial da indústria automobilística americana, o modelo napoleônico tornou-se padrão em quase todo o planeta. O último país a fazer a mudança foi a Suíça, em 1967.

Uma típica paisagem londrina, com os motoristas do lado contrário ao que estamos acostumados



© 2

CONTENÇÃO DE VELOCIDADE

Por que as letras no teclado não seguem a ordem alfabética?

Acredite se quiser, mas o teclado que usamos hoje – conhecido como QWERTY (por causa das seis primeiras letras na fileira superior, na mão esquerda) – foi escolhido por tornar a digitação mais lenta. Isso aconteceu porque as primeiras máquinas, de tecnologia rudimentar, travavam os tipos quando a datilografia era muito rápida. Quando o impressor americano Christopher Latham Sholes (1819-1890) inventou a máquina de escrever, em 1868, tentou ordenar as letras em ordem alfabética – como acontece na segunda fileira, onde temos uma seqüência quase completa: DFGHJKL. As mudanças de posição foram feitas para forçar o datilógrafo a bater as teclas numa velocidade adequada, sem embaralhar os tipos. Por isso, o E e o I, duas das letras mais freqüentes na língua inglesa, foram retiradas da segunda fileira, a mais acessível. A letra A, outra das mais comuns, ficou relegada ao dedo mínimo esquerdo, o menos hábil de todos. Em 1932, depois de 20 anos de estudo, August Dvorak, também americano, criou o teclado que leva o seu nome, extremamente eficiente para língua inglesa: 3 000 palavras podem ser escritas com as letras da fileira principal (contra 50 no teclado QWERTY) e a mão direita é a mais usada. Alguns fabricantes chegaram a realizar competições entre os dois teclados para determinar qual era o melhor. Infelizmente, o datilógrafo que usou o QWERTY havia memorizado o teclado inteiro, enquanto o outro ainda catava milho. Por conta disso, o QWERTY acabou se tornando padrão industrial e assim permanece até hoje.

É PIQUE! É PIQUE! RÁ-TIM-BUM!

Como surgiu o costume de apagar velas em bolos de aniversário?

Foi na Grécia antiga, em homenagem a Artêmis, deusa da caça, reverenciada no sexto dia de cada mês. Segundo a mitologia, essa divindade era representada pela Lua, a forma pela qual protegia a Terra. O bolo redondo, coberto de velas acesas, simbolizava a lua cheia. O mesmo costume reapareceu, não se sabe como, entre os camponeses alemães do século XIII, que inventaram a *kinderfeste* (festa infantil). Essa comemoração começava ao raiar do dia, quando as velas eram acesas e a criança acordava com a chegada do bolo. Havia sempre uma vela a mais do que a idade da criança, significando a luz da vida. O aniversariante tinha de apagar todas as velinhas de uma só vez, fazendo um pedido, que só se realizaria se fosse mantido em segredo.

Vyacheslav Molotov deu nome à bomba caseira

© 3

INCÊNDIO À MÃO

Como funciona e onde surgiu o coquetel-molotov?

Trata-se de uma bomba incendiária de fabricação caseira: uma garrafa cheia de combustível com um pavio no gargalo. Esse tipo de arma existe desde que se descobriram os poderes inflamáveis da gasolina, mas o nome surgiu na Segunda Guerra Mundial. Os guerrilheiros soviéticos utilizavam armas domésticas como essa para atacar o exército alemão e resolveram prestar uma homenagem ao chanceler (ministro das Relações Exteriores) e então presidente do Conselho de Ministros da antiga União Soviética: Vyacheslav Mikhailovich Molotov (1890-1986). O próprio chanceler chegou, inclusive, a encomendar uma grande quantidade de garrafas para atacar os invasores.

© 1 Will & Deni McIntyre / Stone 2 André Luiz da Costa 3 Omar Paixão

PASSA A MOSTARDA!

Por que chamamos de "cachorro-quente" o sanduíche de salsicha?

A humanidade come salsicha (palavra que vem do latim *salsus*: "salgado") há mais de 3 000 anos: sua criação é creditada aos babilônios, em torno de 1500 a.C., recheando tripas com carne moída. A arte de fabricá-la tornou-se, porém, uma especialidade alemã, com a invenção dos mais variados tipos desse embutido. Diz a lenda que um cozinheiro de Frankfurt possuía um cão bassê – *dachshund* em alemão –, termo que acabou batizando a salsicha produzida por ele. Foi um imigrante alemão, Charles Feltman, quem levou esse item em especial para os Estados Unidos, criando, por volta de 1870, um sanduíche com molhos variados que ele mesmo vendia pelas ruas em um carrinho de mão. Tamanho foi o sucesso que Feltman logo abriu seu próprio restaurante. Foi, porém, nos estádios de futebol americano que esse lanche tornou-se um dos mais populares do planeta. Há também um relato segundo o qual, durante uma dessas partidas, em 1906, ecoava nas arquibancadas o grito de um vendedor: *Get your own hot dachshund!* (Pegue seu próprio *dachshund* quente!) O cartunista Tad Dorgan, presente ao estádio, não perdeu a chance de ilustrar a cena. Porém, como não entendia a palavra *dachshund*, escreveu na legenda *Get your hot dogs!* (Peguem seus cachorros-quentes!) e o nome pegou. O problema dessa versão é que vários estudiosos procuraram o tal cartum, mas nunca o encontraram.

© 1

DOIS MEIOS, DUAS MEDIDAS

Por que a milha náutica é diferente da milha terrestre?

A origem da milha terrestre – sistema de medida ainda em uso na Inglaterra e nos Estados Unidos – está no *mille passus*, unidade de comprimento utilizada pelo exército romano que correspondia a 1 000 passos dados por um centurião, o comandante das suas milícias. Os passos do centurião tomados como base eram duplos, mais largos que o normal, e a medida encontrada foi o equivalente a 63 360 polegadas, ou 1 690,34 metros. "Já a milha náutica, ou marítima, foi estabelecida de forma científica. Como a Terra possui um formato arredondado, qualquer linha a contorná-la terá 360 graus. A linha do Equador mede aproximadamente 40 000 quilômetros. Dividiu-se, então, esse perímetro por 360 e depois por 60, pois um grau corresponde a 60 segundos. O valor resultante é a milha marítima, ou 1 853,25 metros. Por convenção internacional, esse valor foi arredondado para 1 852 metros", afirma o físico Giorgio Mascate, do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), em Brasília.

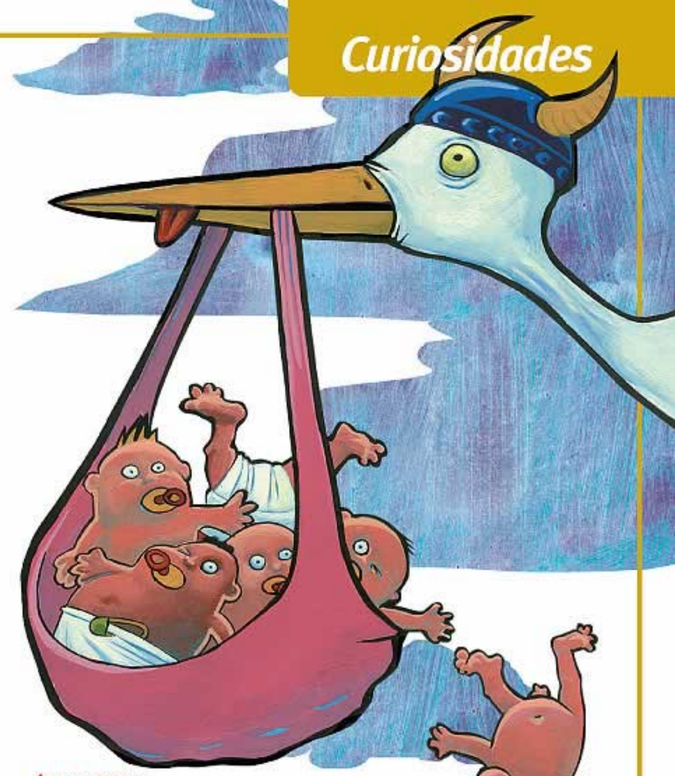
Uma milhagem por terra, outra pelo mar: medidas de origem e conceito diferentes, mas facilmente confundidas

© 2

HIPNOSE OCULTA

O que é propaganda subliminar?

Assim são chamadas as mensagens de persuasão feitas para serem percebidas apenas no subconsciente. A primeira experiência do gênero foi realizada em 1956, em Nova Jersey, nos Estados Unidos, pelo publicitário Jim Vicary. Durante a projeção de um filme, ele inseriu a frase "Beba Coca-Cola" numa velocidade tão rápida – aparecendo com apenas 0,003 segundo de duração – que ela passava desapercebida. O olho humano só capta imagens que duram no mínimo 0,02 segundo, mas, de acordo com Vicary, as mensagens ficavam gravadas na mente das pessoas – tanto que, no intervalo do filme, as vendas do refrigerante aumentaram 60%. Ele repetiu a experiência com a mensagem "coma pipoca" e obteve o mesmo resultado. Também é possível fazer propaganda subliminar com sons. "Uma técnica comum é usar batidas de coração como ruído de fundo para propaganda política. O som fica quase imperceptível, principalmente se misturado à trilha sonora ou à fala do candidato, mas passa uma sensação de calma e segurança. O expediente já foi utilizado por políticos como Covas e Maluf, e nas propagandas de carro da Chevrolet", afirma o publicitário Flávio de Alcântara Calazans, professor da Faculdade Cásper Líbero, em São Paulo. O caso mais famoso aconteceu no Japão, em 1997, quando mais de 700 crianças tiveram ataque epiléptico por causa do desenho *Pokémon*. A animação trazia um estímulo luminoso – flashes coloridos imperceptíveis – que deveria causar uma sensação agradável, mas que provocou curto-circuito no cérebro das crianças. "Propaganda subliminar é crime em países como Estados Unidos e França, mas aqui no Brasil não existe uma legislação específica sobre isso – embora o Código de Defesa do Consumidor deixe claro que esse tem o direito de saber quando está diante de uma mensagem publicitária", diz Flávio.



AVE MATERNAL

Como e onde surgiu a lenda de que as cegonhas trazem os bebês?

Foi na Escandinávia. Segundo a tradição, na época em que os bebês costumavam nascer em casa, as mães diziam aos filhos que eles haviam sido trazidos pela cegonha para justificar o aparecimento repentino de um novo membro da família. Para explicar que, após o parto, a mãe precisava descansar por alguns dias, dizia-se também que, antes de partir, a cegonha havia bicado a perna materna. O animal foi escolhido como símbolo principalmente por dois motivos. Primeiro, é uma ave dócil e protetora. As jovens cegonhas costumam dedicar atenção especial e carinho às aves mais velhas ou doentes – tanto que os romanos antigos criaram uma lei, incentivando as crianças a cuidarem dos idosos da família, chamada *Lex Ciconaria* (lei da cegonha). O outro motivo é que elas costumam fazer seus ninhos ao lado das chaminés das casas e voltam sempre ao mesmo lugar, para pôr ovos e cuidar dos filhotes. Essa mistura de generosidade e fidelidade maternais criou um símbolo perfeito. Por muitos séculos, a lenda permaneceu conhecida apenas na Escandinávia. Mas, no século XIX, se espalhou pelo resto do mundo com os contos de um mestre da literatura infantil, o dinamarquês Hans Christian Andersen (1805-1875).

© 2

© 1 Sandy King /Image Bank 2 Luiz Iria 3 Rogério Nunes

A palavra mais extensa da língua portuguesa tem 46 letras: pneumoultramicroscopicossilicovulcanoconiótico. Ela descreve o estado das pessoas que sofrem de uma doença rara, provocada pela aspiração de cinzas vulcânicas. Surpreendente?

A edição especial da Superinteressante é como o banco Sudameris: surpreendente.

Variedade de serviços e um atendimento personalizado, seja nas agências, na Central de Atendimento ou pelo melhor NETBanking da rede. Abra sua conta. Procure uma das agências Sudameris ou acesse **www.sudameris.com.br** Sudameris *Grupo IntesaBci.*

SUDAMERIS
Surpreendente

PUBLICIS NORTON

Refúgio entre as águas

Como e quando foi construída a cidade de Veneza?

Retratada pelo pintor suíço Joseph Heintz, a Veneza do século XVI já deixava de ser uma potência comercial para se tornar uma das maiores atrações turísticas do planeta

Tudo começou no ano 452, quando habitantes do nordeste italiano se refugiaram nas ilhas de uma grande lagoa de água doce, à beira do Mar Adriático, para escapar das invasões bárbaras que puseram fim ao Império Romano. Nesse local, parte de uma região chamada Veneto, havia 120 ilhotas, cortadas por 177 canais, e os primeiros moradores ocuparam justamente as áreas secas, de terra firme. Quando as ilhas já estavam completamente tomadas, a cidade começou a avançar sobre as águas. Foram construídas passarelas suspensas ao lado das fachadas e 40 canais deixaram de existir, conforme os moradores foram construindo anexos às suas casas. Os aterros tornaram-se comuns, com os canais ficando cada vez mais estreitos, à medida que a cidade crescia. O crescimento desordenado em aterros revelou-se, inclusive, responsável pelo maior problema que a cidade enfrenta hoje: as enchentes.

Essa etapa inicial de construção foi excepcionalmente lenta, devido à dificuldade em firmar fundações em solo tão instável; à escassez de materiais de construção, trazidos de longe; e à incapacidade de manter os trabalhadores fixos nas obras em circunstâncias tão desfavoráveis. No princípio, a cidade foi toda edificada em madeira, com as fundações das casas fincadas entre 2 a 5 metros de profundidade. Alguns séculos depois, as pedras passaram a ser o principal material de construção, utilizadas também, a partir do século X, para forrar as margens dos canais. Essa medida foi especialmente útil para dar maior estabilidade às fundações das casas e facilitar o embarque e o desembarque nos barcos. Até então, esse era o único meio de transporte da população e quase não havia pontes. As raras existentes eram apenas tábuas suspensas sobre pilares, unindo uma ilha à outra. As primeiras pontes feitas de pedra surgiram em 1170, mas até o século XIII a cidade tinha apenas 11 delas. Em 1500, entretanto, já contava com 166.Devido à sua posição geográfica estratégica, Veneza lucrou muito com o comércio entre Oriente e Ocidente, tornando-se, a partir do século XIII, a principal potência comercial da Europa. Mas, com a descoberta, por Vasco da Gama, de outra rota de navegação para as Índias, a cidade começou a perder importância e a sofrer derrotas em seguidas guerras. Em 1797, Veneza acabou sendo conquistada por Napoleão e, em 1866, passou a pertencer ao reino da Itália.

© Joseph Heintz Bridgeman Art Library

© 1

DA ADIVINHAÇÃO À JOGATINA

Como surgiu o baralho?

Não se sabe ao certo nem quando nem onde os jogos de cartas apareceram pela primeira vez. Há, porém, indícios de que eles tenham surgido na China, derivados do papel-moeda, no século X. No início, eram simples tiras de papel, marcadas com conchas, pedras, flechas e ossos, usadas em rituais de adivinhação. Por volta de 1300, as cartas chegaram à Europa levadas pelos árabes. Eram, então, conhecidas como *tarots*, em baralhos de 22 unidades, que foram combinadas, no final do século XIV, com o baralho oriental, de 56. Foram os franceses, no século XVI, que introduziram o baralho moderno, de 52 cartas, deixando o tarô apenas para previsões. Os naipes mais comuns eram taças, moedas, espadas e bastões. Da França, o baralho ganhou o mundo e os naipes evoluíram até os atuais copas, ouros, espadas e paus. Hoje em dia, mais de uma centena de jogos de cartas, envolvendo raciocínio e, principalmente, sorte, são conhecidos.

DA DEVOÇÃO À ADULAÇÃO

Qual é a origem do aplauso?

O ato de bater as palmas das mãos em sinal de aprovação tem origem desconhecida, mas existe há pelo menos 3 000 anos. Nessa época, o gesto era essencialmente religioso, popularizado em rituais pagãos de diversos povos como um barulho destinado a chamar a atenção dos deuses. No teatro clássico grego, tornou-se, então, a forma pela qual os artistas pediam à platéia que invocasse os espíritos protetores das artes. O costume chegou ao Império Romano, onde passou a ser comum nos discursos políticos. Preocupado com a repercussão de suas aparições públicas, o imperador Nero carregava uma claque com mais de 5 000 soldados e cavaleiros. Dali, o costume espalhou-se para o resto do mundo. Nos séculos XVIII e XIX, quase todos os teatros de Paris contratavam pessoas que tinham uma única função na platéia: aplaudir. O truque continua utilizado até hoje pelas emissoras de TV, especialmente em programas de auditório. Agora, bater palmas para marcar o ritmo de uma música é provavelmente um costume muito mais antigo.

Alan Freed, o primeiro DJ superstar da história, batizou o balanço pop
© 2

SACOLEJO SEXUAL

De onde vem a expressão *rock and roll*?

A expressão, que literalmente significa "balançar e rolar", fazia parte da gíria dos negros americanos desde as primeiras décadas do século XX, para referir-se ao ato sexual. Assim, ela já aparecia em várias letras de *blues* e *rhythm'n'blues* como "Good Rockin' Tonight" (1947), de Roy Brown – antes de ser adotada como nome do novo estilo musical, que surgiu nos anos 50, com Bill Halley e Elvis Presley, e consistia basicamente na fusão desses ritmos negros com a branquela música *country*. Esse batismo costuma ser atribuído ao disc-jóquei americano Alan Freed (1922-1965), cujo programa de rádio foi um dos principais responsáveis pela popularização da nova onda, altamente dançante, que logo contagiou toda a juventude do país e do mundo. Na década de 60, o rótulo foi abreviado para rock, para abranger as mudanças provocadas por artistas como Bob Dylan e Beatles, abrindo um leque de infinitas variações: rock psicodélico, rock progressivo, folk rock, hard rock, heavy metal etc etc. A partir daí, o termo *rock'n'roll* passou a significar exclusivamente o estilo original, característico da década de 50.

© 2

RELÍQUIA UNIVERSAL

Qual é a origem do jogo-da-velha?

A referência mais antiga que se tem desse passatempo surgiu em escavações no templo de Kurna, do século XIV antes de Cristo, no Egito. Achados arqueológicos, porém, mostram que ele foi desenvolvido independentemente em diferentes regiões do planeta, como a China antiga e a América pré-colombiana. Sabe-se também que faz parte dos jogos conhecidos como "família do moinho" ou "trilha" – nos quais o objetivo é posicionar as peças de modo que formem uma linha reta. Há também versões em que variam os números de linhas e colunas, geralmente três ou cinco. Conhecido praticamente em todo o mundo, o jogo varia de nome conforme a região. Na China de 500 a.C., era conhecido como *luk isut k-i*. Nos países de língua inglesa, chama-se *tic-tac-toe*.

BATISMO INCERTO

Por que o prêmio Oscar tem esse nome?

Existem três versões de como – após ter sido criado em 1929 pela Academia de Artes e Ciências Cinematográficas de Hollywood – a honraria ganhou esse apelido no começo da década de 30. Segundo a mais popular delas, a fonte teria sido um comentário espontâneo de uma secretária executiva da Academia, chamada Margaret Herrick, que, ao ver a estatueta, teria exclamado: "Parece meu tio Oscar!" Um porém: os historiadores que tentaram checar a veracidade dessa lenda descobriram que Herrick não tinha um tio e, sim, um primo com esse nome. Outros atribuem o batismo ao colunista Sidney Skolsky, o primeiro a usar o termo na imprensa, em 1934. Como se não bastasse, a atriz Bette Davis reivindicou para si a autoria do cognome, ao dizer que, visto de trás, o troféu lembrava seu marido, o trompetista Harmon Oscar Nelson. A Academia só passou a usar oficialmente o apelido a partir de 1939.

© 3

BRANCO NO PRETO

Qual é a origem do dominó?

Existem várias versões que tentam decifrar de onde veio o jogo, mas nenhuma delas até hoje pôde ser confirmada. Acredita-se, porém, que ele tenha surgido na China, inventado por um soldado chamado Hung Ming, que teria vivido de 243 a 181 a.C. Os primeiros indícios da presença do dominó na Europa são de meados do século XVIII, quando era jogado nas cortes de Veneza e Nápoles. As peças eram feitas de ébano, com pontos de marfim, representando os números. O antigo dominó chinês traz todas as 21 combinações que podem ser obtidas ao lançar dois dados, sugerindo que um jogo possa ter nascido do outro. Já na Europa, há sete peças a mais, combinando esses números também com o zero. Alguns estudiosos sustentam até que, por ser extremamente simples, o jogo pode ter aparecido simultaneamente em várias partes do mundo – como o jogo-da-velha *(veja a questão acima, à esquerda)*. O nome dominó provavelmente deriva da expressão latina *domino gratias*, que significa "graças a Deus", dita pelos padres europeus enquanto jogavam. Atualmente, o dominó é jogado em quase todos os países do mundo, mas é mais popular na América Latina. Na China, ele deu também origem a outro jogo, mais complexo: o *mah jong*.

© 1 Paulo Nilson 2 Jegue Boy 3 M. Bouquard/STills

NAVEGAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO

De onde vêm os nomes dos oceanos?

O do Oceano Atlântico tem origem mitológica; o do Pacífico, histórica; e os dos três restantes (Índico, Glacial Ártico e Glacial Antártico), geográfica. Atlântico vem de Atlas, filho de Netuno – que era, na mitologia grega, deus dos mares e pai das Atlântidas, como eram chamadas as Plêiades, aglomerado de sete estrelas na constelação de Touro. Já o batismo do Pacífico remonta a 1520, ano em que Fernão de Magalhães percorreu o litoral sul-americano a oeste da Cordilheira dos Andes e ficou impressionado com a tranqüilidade de suas águas. O Índico, por sua vez, recebe o nome das costas que banha: Índia e Indonésia. Já o Ártico – situado no Pólo Norte, sob a constelação da Ursa Menor – deve sua identidade à palavra grega arctos, que significa urso. Por simples oposição geográfica, denomina-se Antártico o oceano próximo ao Pólo Sul.

O BRAÇO E A MANGA

Por que o Canal da Mancha tem esse nome?

Há duas versões. A mais comum afirma que o nome vem da palavra francesa *manche*, que significa "manga de camisa", em referência ao formato estreito e comprido do canal situado entre a França e a Inglaterra. Esse apelido teria sido dado por navegadores do século XVII. Há, porém, quem diga que, em geografia, a mesma palavra sempre serviu para definir um braço de mar espremido entre dois pedaços de terra. O Canal da Mancha, situado entre a França e a Inglaterra, se encaixa perfeitamente nessa definição. Com cerca de 180 quilômetros em sua parte mais larga, ele é chamado pelos ingleses de *English Channel* (algo de que os franceses nunca gostaram muito!). Na década passada, os dois países concluíram a construção de um túnel sob o mar, ligando as duas margens – batizado de "a obra de engenharia do século".

O túnel submarino do Canal da Mancha é considerado a maior obra de engenharia do século XX

© 1 Archivo Iconografico, S.A./Corbis 2 Mapa Luiz Iria

Alguém aí tem fogo?

Qual é a origem do cigarro e do ato de fumar?

© 1

Arqueólogos e historiadores acreditam que o tabaco *(Nicotiana tabacum)* começou a ser cultivado no continente americano em torno de 6000 a.C., tornando-se uma planta sagrada dos povos pré-colombianos. O primeiro registro pictórico do ato de fumá-la, porém, é um vaso de cerâmica maia do século X, que mostra um charuto feito de folhas amarradas com um barbante. Quando os primeiros colonizadores chegaram à América, a partir do século XV, o hábito já havia se espalhado por toda parte. Os astecas fumavam o tabaco em pedaços de junco oco ou em tubos de cana. Outros nativos do México, da América Central e de parte da América do Sul usavam casca de milho e outros vegetais secos para envolver o fumo. O cigarro como o conhecemos hoje, trazendo as folhas picadas e enroladas em papel, surgiu de uma improvisação européia. No século XVI, os mendigos de Sevilha, na Espanha, que não tinham dinheiro para comprar os já tradicionais charutos, enrolavam em tiras de papel o conteúdo das pontas descartadas nas ruas. Dois séculos depois, o hábito havia se espalhado por todo o planeta, movendo uma das indústrias mas ricas da história. Até poucas décadas atrás, o cigarro era até visto como um acessório elegante – mas entrou no século XXI como assassino de milhões.

Desespero telegráfico

Como surgiu a mensagem de SOS?

Quando o inventor do telégrafo, o americano Samuel Morse (1791-1872), idealizou um sistema de codificação de mensagens para o aparelho, em 1835, usou como base a combinação de pontos e traços que facilitassem sua memorização. O estilo dessa linguagem abreviada já estava, portanto, estabelecido. Mas somente 15 anos depois, quando uma comissão de países europeus fez algumas modificações no sistema, é que foi definido o chamado Código Morse Internacional. Entre as inovações, incluiu-se um sinal de pedido de socorro, fácil de ser lembrado em situações de emergência mesmo por pessoas com pouco ou nenhum conhecimento de telegrafia. Era uma simples combinação de duas letras, cada uma codificada por três sinais idênticos: três pontos (toques curtos) para o S e três traços (toques longos) para o O. Segundo esse critério, a escolha poderia ter sido igualmente OSO – no entanto, os traços são sinais elétricos mais longos, cuja transmissão exige mais energia, além de tornarem a mensagem mais demorada. Por isso, o código para chamar auxílio ficou sendo SOS, sem pontuação. Outras interpretações – como a expressão *save our ship* ("salvem o nosso navio", em inglês) – são apenas truques de memorização posteriores à adoção do código.

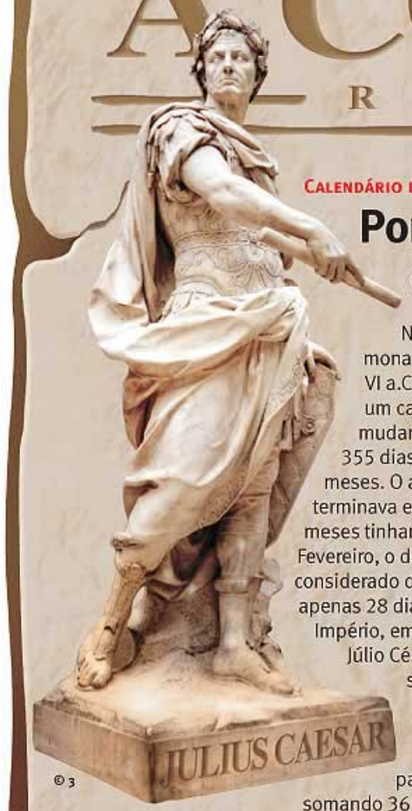
Fogueira de bolso

Como surgiu o palito de fósforo?

Foi um alquimista de Hamburgo, Alemanha, chamado Henning Brandt, quem descobriu acidentalmente, em 1669, o elemento químico batizado de fósforo (do grego *phos*, luz, mais *phoros*, transportador), ao tentar obter ouro a partir de urina. A descoberta chegou ao conhecimento do físico inglês Robert Boyle (1627-1691), que criou, 11 anos mais tarde, uma folha de papel áspero com a presença de fósforo, acompanhada de uma varinha com enxofre (elemento que se incendeia com facilidade) em uma das pontas. O calor causado pela fricção do palito com a superfície áspera fazia o fósforo liberar faíscas, incendiando o enxofre. O invento, no entanto, ainda era uma curiosidade muito cara. Foi apenas um século depois, em 1826, que os palitos de fósforo, então com 8 centímetros de comprimento, começaram a se popularizar. O inconveniente era que eles costumavam incendiar-se sozinhos dentro da embalagem. Esse problema seria resolvido somente em 1855 com o surgimento do "fósforo de segurança", recoberto com um agente isolante para não pegar fogo à toa. No Brasil, o produto só passou a ser fabricado no início do século XX, pela Fiat Lux.

© 2

A COLUNA ROMANA



© 3

Calendário imperial

Por que o mês de fevereiro tem 28 dias e os outros oscilam entre 30 e 31?

Nos últimos tempos da sua monarquia, por volta do século VI a.C., os romanos adotaram um calendário baseado nas mudanças de fase da Lua, com 355 dias distribuídos em 12 meses. O ano começava em março e terminava em janeiro, sendo que os meses tinham 29 ou 30 dias. Fevereiro, o décimo-primeiro mês, era considerado de mau agouro e ficou com apenas 28 dias. Mas, durante o Império, em 46 a.C., sob o governo de Júlio César, houve uma mudança significativa: o calendário passou a se basear no ciclo solar. Os meses, então, mudaram todos para 30 ou 31 dias, somando 365 no período de um ano. Nesse mesmo período, foi instituído o ano bissexto – mudança inspirada no calendário dos egípcios –, com um dia adicional a cada quatro anos. Em 44 a.C., no segundo ano de vigência do calendário juliano, o Senado decidiu homenagear o imperador e propôs que o mês *Quintilis*, com 31 dias, passasse a se chamar *Julius* (julho). Três décadas depois, em 8 a.C., o nome do oitavo mês, *Sextilis*, foi mudado para *Augustus* (agosto), em honra ao então imperador César Augusto. Como um César não podia ter mais dias que o outro, agosto – que tinha originalmente 30 dias – ganhou mais um, retirado de fevereiro, que ficou com 28. Para manter o critério de alternância do calendário instituído por Júlio César, setembro passou para 30 dias e assim sucessivamente. Bem mais tarde, já no século XVI, o papa Gregório XIII inaugurou um novo calendário, corrigindo algumas distorções do sistema romano. Mas o calendário gregoriano, adotado até hoje pelo mundo cristão ocidental, não mexeu no número de dias de fevereiro.

Diversão ao cubo

Qual é a origem do jogo de dados?

Uma das mais antigas diversões conhecidas na história da humanidade, os dados aparecem retratados junto a uma espécie de jogo de tabuleiro em vasos pintados da Grécia antiga. Segundo a própria tradição grega, eles teriam sido inventados por Palamedes, companheiro do herói Agamenon, na mitológica guerra de Tróia. Tudo indica, porém, que o jogo era conhecido por todos os povos da antigüidade: egípcios, persas, assírios e babilônios. Mais tarde, por volta do ano 302 a.C., os legionários romanos que conquistaram a Grécia acabaram por difundir o jogo por todos os países sob seu domínio. A segunda frase mais famosa do imperador Júlio César (100-44 a.C.) – só perdendo para a última delas: "Até tu, Brutus!" –, desferida quando ele se lançou à tomada do poder em Roma, citava o jogo de dados: *Alea jacta est*, ou "A sorte está lançada". Segundo o historiador romano Plutarco (46-119), César costumava jogar dados com os senadores, antes de derrubar o Senado e tornar-se imperador.

© 1 Jorge Butsuem 2 FotomontagemLuiz Iria sobre fotos Luiz Iria

Cerco aos penetras

Organismos que invadem a concha iniciam o processo de formação da pérola

1. Depois de perfurar a concha, o parasita invasor entra em contato com o manto – tecido de defesa da ostra – e causa uma irritação no interior do molusco
2. O manto imediatamente parte para a reação defensiva, dobrando-se sobre o parasita de forma a deixá-lo completamente isolado
3. A defesa se completa com a secreção do nácar, ou madrepérola, a mesma substância que produz a concha. Ela é depositada sobre o invasor, formando uma camada protetora
4. Mesmo depois de isolada a fonte do incômodo, a pérola continua crescendo, pois a ostra não pára de secretar o nácar

Preciosa proteção

Como a ostra produz a pérola?

A pérola é o resultado de uma reação natural do molusco contra invasores externos, como certos parasitas que procuram reproduzir-se em seu interior. Para isso, esses organismos perfuram a concha e se alojam no manto, uma fina camada de tecido que protege as vísceras da ostra. Ao defender-se do intruso, ela o ataca com uma substância segregada pelo manto, chamada nácar ou madrepérola, composta de 90% de um material calcário – a aragonita ($CaCO_3$) –, 6% de material orgânico (conqueolina, o principal componente da parte externa da concha) e 4% de água. Depositada sobre o invasor em camadas concêntricas, essa substância cristaliza-se rapidamente, isolando o perigo e formando uma pequena bolota rígida. As pérolas perfeitamente esféricas só se formam quando o parasita é totalmente recoberto pelo manto, o que faz com que a secreção de nácar seja distribuída de maneira uniforme.

"Mas o mais comum é a pérola ficar grudada na concha, como uma espécie de verruga. Por isso, as esféricas são tão valiosas", diz o biólogo Luís Ricardo Simone, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP). O tempo médio de maturação de uma pérola é de três anos. Como a ostra já se defende muito bem de invasores com sua concha, o fenômeno é raro, acontecendo, na natureza, em apenas um em cada 10 000 animais. No início do século XX, os japoneses inventaram uma forma simples de acelerar o processo, introduzindo na ostra uma pequena bola de madrepérola, retirada de uma concha, com cerca de três quartos do tamanho final desejado. O resultado é tão bom que, mesmo para um especialista, é difícil distinguir a pérola natural da cultivada. Substâncias presentes na água também podem ser incorporadas à pérola, por isso sua cor varia de acordo com o ambiente, gerando as mais diversas tonalidades. A pérola é a única gema de origem animal. Até o século XVII, não existia tecnologia para polir pedras preciosas como rubis e esmeraldas, por isso as pérolas eram um dos maiores símbolos de riqueza e poder, usadas como adorno nas mais valiosas jóias da época.

A cor da pérola varia conforme as condições ambientais e a saúde da ostra: as mais comuns são rosa, creme, branca, cinza e preta

As formas da pérola dependem do formato do invasor e do local onde ele se instala. As esféricas são as mais raras e, conseqüentemente, mais valiosas

© 1 John Shaw /FPG International 2 Infográfico Paulo Nilson

Tiro pela culatra

A arma da abelha – o ferrão – acaba provocando sua própria destruição

O ferrão, fixo à bolsa de veneno, tem farpas que ficam presas no corpo da vítima. Por isso, quando a abelha sai voando, parte do abdômen é arrancada

© 1

Defesa suicida

Por que a abelha morre ao picar uma pessoa?

A abelha operária, encarregada pela natureza de proteger a colméia até com a própria vida, possui um ferrão com pequenas farpas que impedem que ele seja retirado facilmente. Depois de aplicar uma ferroada, o inseto tenta escapar voando, mas acaba arrancando todo o posterior de seu abdômen (junto com nervos, parte do tubo digestivo e a bolsa de veneno), que fica preso ao ferrão. Ainda assim, a bolsa continua bombeando. Por isso, o mais importante, ao levar uma picada, é retirar o ferrão rapidamente, para evitar a entrada de mais veneno. "Quando uma abelha pica, ela solta um tipo de feromônio – odor que serve de comunicação e atração sexual entre os animais – e esse cheiro funciona como um aviso de perigo para as outras abelhas", afirma a zoóloga Márcia Ribeiro, do Instituto de Biociências da USP. "Uma colméia possui cerca de 50 000 indivíduos, por isso não faz diferença para a colônia se algumas morrerem", diz ela. Mas nem todas as abelhas picam. Existem espécies sem ferrão, que usam uma resina para imobilizar outros insetos, e outras que chegam a se enroscar nos pêlos dos animais para tentar defender a colméia.

Tamanho não é documento

Como pode a formiga erguer objetos mais pesados do que ela própria?

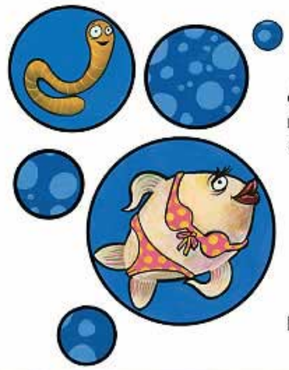
Proezas como as da saúva, capaz de levantar 14 vezes o seu peso e percorrer 1 quilômetro por dia – o equivalente, para um ser humano, a erguer 1 tonelada e ir de São Paulo a Buenos Aires num só dia –, só são possíveis em animais de tamanho reduzido. Nessas dimensões, a massa do corpo torna-se desprezível perto da força muscular. Não é o que acontece com um elefante, por exemplo, que tem de carregar um corpo proporcionalmente mais pesado, sendo incapaz de levantar seu próprio peso. Isso acontece porque, à medida que o corpo aumenta, o peso cresce mais do que a força muscular. Além disso, a formiga tem um corpo bem adaptado para o transporte de cargas, com um esqueleto extremamente leve e seis patas sobre as quais pode distribuir o peso da carga.

© 2

Hidratados por natureza

Os peixes bebem água?

Beber não é bem o termo, pois eles praticamente não ingerem líquido. A pequena quantidade que entra pela boca vai para as brânquias, órgãos respiratórios onde também acontecem as trocas de água com o ambiente. Nos peixes de água doce, o líquido entra naturalmente no organismo, por osmose. Isso acontece devido à concentração de sais ser maior no corpo do peixe do que na água que o cerca *(veja a questão abaixo)*. Como absorvem muita água, eles possuem um rim bem desenvolvido, capaz de eliminar excessos. Já nos peixes marinhos, a tendência é inversa: o animal é que perde água para o ambiente e os rins são pouco desenvolvidos (justamente para evitar maior perda de líquido). O excesso de sais é eliminado por meio de glândulas especiais localizadas nas brânquias. Para realizar todas essas funções, é fundamental manter uma boa circulação de água. Por isso, depois da entrada do líquido, o peixe fecha a boca e pequenos ossos chamados opérculos obstruem a superfície das brânquias, também conhecidas como guelras. "Com esses orifícios fechados, cria-se uma pressão que impulsiona a água em direção aos filamentos branquiais, responsáveis pela retirada do oxigênio", explica o biólogo Naércio Aquino Menezes, do Museu de Zoologia da USP. O sangue flui nos vasos capilares localizados nas brânquias em sentido contrário ao da água. Essa contra-corrente faz o oxigênio passar para o sangue, enquanto a água absorve o gás carbônico. Após esse processo, que dura poucos segundos, o peixe abre os opérculos, eliminando a água. Por viverem em meio líquido, os peixes não precisam beber água para hidratar a pele, ao contrário dos animais terrestres.



Mudança fatal

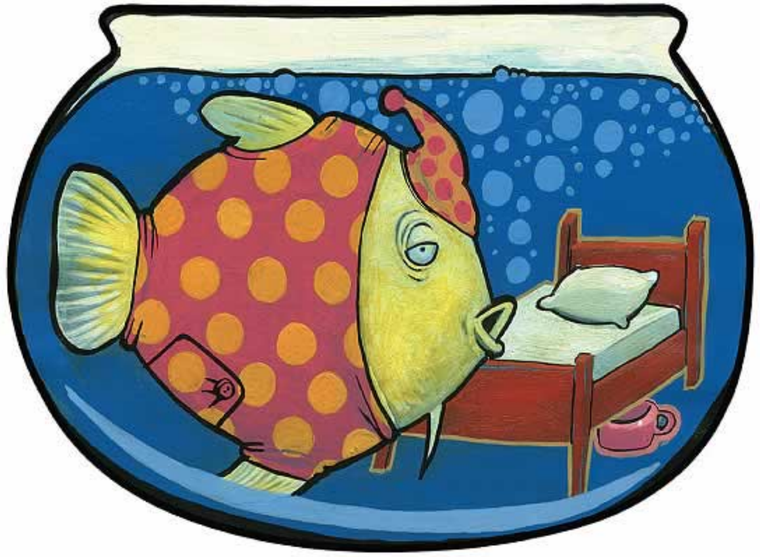
Peixes de água salgada podem viver na água doce?

Não, eles morrem. Os líquidos que circulam no corpo dos peixes de água salgada têm aproximadamente a mesma proporção de sais que a água do mar. "Mas se o peixe for colocado em água doce, essa concentração será maior em seu corpo do que no ambiente", diz o biólogo Naércio Aquino Menezes, do Museu de Zoologia da USP. Como os corpos tendem a estar sempre em equilíbrio, o peixe acabará absorvendo mais água por osmose e não terá como eliminá-la, por causa de seu rim pouco desenvolvido. Ele inchará, podendo até explodir. O oposto acontece com um peixe de água doce colocado no mar. A concentração de sais em seu organismo será bem menor que a do ambiente e ele perderá líquido até ficar desidratado. Mas existem espécies que suportam por mais tempo essa mudança de ambiente – como a tainha, que vive em lagos onde a salinidade varia muito.

Descanso sem sono

Os peixes dormem?

Todos os animais, inclusive os organismos unicelulares, alternam estados de vigília e de repouso. Mas isso não significa que eles durmam de acordo com o conceito humano de sono. Como não têm pálpebras, os peixes não podem fechar os olhos e seu período de descanso consiste num estado de imobilidade apenas aparente, no qual mantêm o equilíbrio por meio de movimentos muito lentos das nadadeiras. Algumas espécies descansam deitando sobre o fundo do mar ou do rio, outras se escondem entre vegetação densa ou em buracos. Sem repousar, o peixe morreria de cansaço. Até o tubarão, conhecido como um nadador incansável, tem seus períodos de repouso.



© 1 Paulo Nilson 2 Tim Flach /Stone 3 Rogério Nunes

Prevenção obsoleta

Por que os cães enterram seus ossos?

É um comportamento que eles parecem ter herdado de seus ancestrais, os lobos – que, por uma questão de sobrevivência, enterravam o que sobrava das presas abatidas como prevenção contra a escassez de caça. Essa estratégia, no entanto, está se tornando cada vez mais rara, segundo a veterinária Hanne Lore Fuchs, presidente da Associação Brasileira de Zooterapia, em São Paulo. "O osso já não faz parte da alimentação dos cães, que geralmente comem apenas ração. Além disso, os ossos artificiais, produzidos com couro trançado, não resistem muito tempo debaixo da terra, enquanto o osso natural não é aconselhável, pois pode machucar a garganta", diz Hanne. Apesar disso, alguns cães ainda podem ser observados enterrando objetos – o que demonstra que se trata de um comportamento herdado geneticamente, que já não traz mais nenhuma vantagem para um animal doméstico.

Frustração e imitação

Como o papagaio aprende a falar?

Ao contrário do que muita gente acredita, os papagaios não são as únicas aves capazes de imitar a voz humana, além de outros sons. Todos os pássaros podem fazer isso, porque possuem uma membrana chamada seringe, que fica entre os pulmões e a traquéia e permite a emissão de um número ilimitado de sons. O fator-chave é que papagaios, anuns e gralhas, para citar apenas algumas espécies, são também seres extremamente sociais, que vivem em bandos e costumam reunir-se de noite para, por meio do canto, trocar informações sobre alimentos, por exemplo. O canto também pode ser usado para alertar sobre a proximidade de um predador e iniciar uma fuga. "Quando, porém, essas aves são postas em cativeiro, sua comunicação é interrompida, o que as deixa profundamente frustradas", explica o ornitólogo francês Jacques Veillard, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). A única compensação encontrada é imitar os sons domésticos mais comuns, como o ruído do telefone e as palavras mais usadas pelas pessoas da casa. Existem pássaros que fazem isso ainda melhor que o papagaio, como o mainá, da Índia.

Em vez de cordas vocais, os pássaros têm seringes – duas laringes que funcionam como caixas de ressonância. São elas que permitem a aves como o papagaio imitar a voz humana

Macho inveterado

Por que os galos cantam ao amanhecer?

Como ocorre em tantas outras espécies, o instinto básico dos machos galináceos é exercer e manter controle sobre um território determinado, o que inclui não apenas um espaço físico, como uma população – no caso, o galinheiro. O galo possui, assim, todo um repertório de características especiais para impor sua autoridade: como inchação, uma maior coloração da crista e, é claro, o canto – emitido com vigor para assustar qualquer desafiante. "Como uma ave de hábitos diurnos, que dorme e acorda cedo, ele canta a plenos pulmões ao raiar do dia, para avisar o galinheiro que continua vivo e no comando", diz o veterinário Herbert Ribeiro dos Santos. Por essa razão, é muito difícil encontrar um galinheiro com mais de um galo – a menos que haja um número excessivo de galinhas – pois apenas um macho sobreviveria à disputa pela liderança.

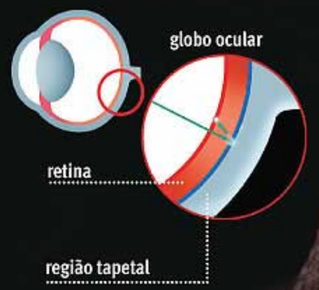
Olhar fluorescente

Como os felinos conseguem enxergar no escuro?

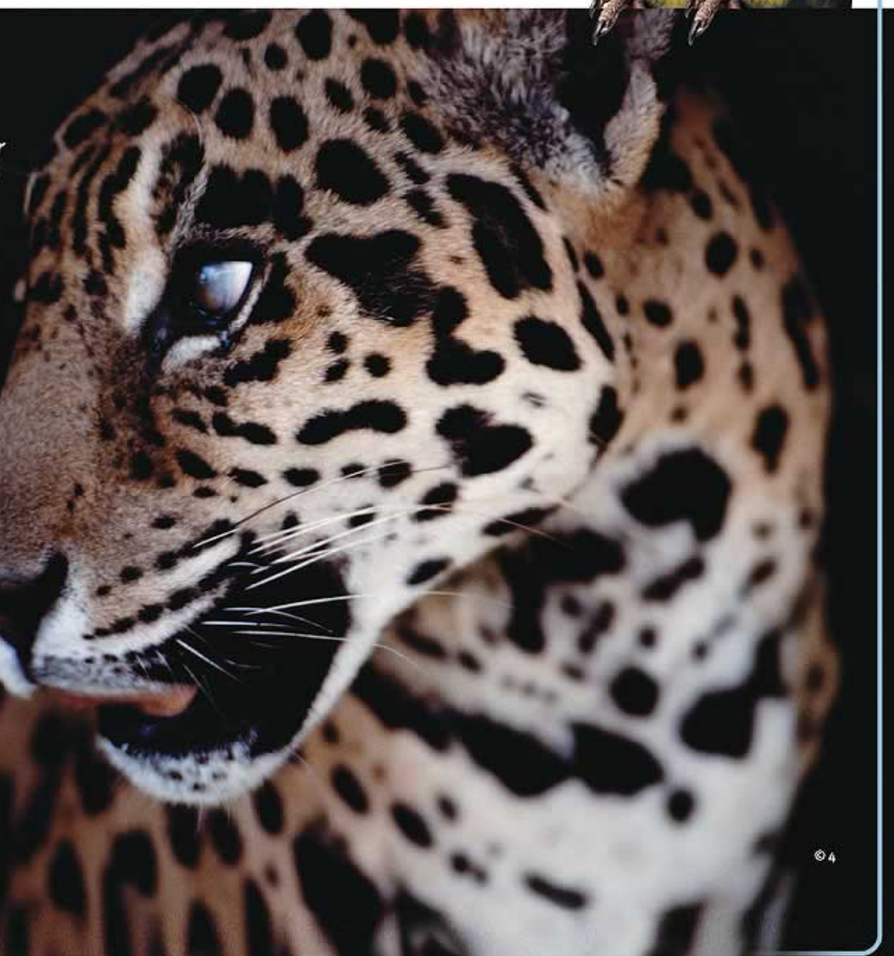
Na escuridão total, eles não vêem quase nada, mas são capazes de enxergar com muito pouca luz – o equivalente a algo entre 40% e 50% a mais que nós, humanos. Há mais de uma razão para isso. A primeira é que seus olhos têm uma estrutura refletora – chamada região tapetal – que provoca uma dupla estimulação dos receptores responsáveis pela percepção de cores e formas: os cones e bastonetes (que os felinos, ainda por cima, têm três vezes mais que os humanos). "O reflexo dessa camada espelhada é que produz aquele brilho esverdeado que vemos à noite nos olhos dos gatos", diz o veterinário Paulo Sérgio Moraes de Barros, da USP. (O mesmo princípio é utilizado nos sinalizadores de estradas, batizados, com toda propriedade, de olhos-de-gato!) Além disso, a pupila do gato dilata três vezes mais que a humana, permitindo a entrada máxima de luz bem nos momentos em que esses animais saem à caça: aurora e crepúsculo. Em compensação, quando exposta ao sol, a pupila se reduz a uma fenda mínima, contrabalançando essa hipersensibilidade à luz. Assim, durante o dia a visão dos gatos não é tão boa quanto a de seus donos. Eles distinguem mal as cores e não enxergam bem de longe.

Espelho ocular

Camada refletora no interior dos olhos dos gatos amplia sua visão sob pouca luz



Atrás da retina, os felinos possuem uma camada de células chamada região tapetal, capaz de refletir os raios luminosos. Assim, a luz que já estimulou a retina volta a passar por ela, reforçando sua visão



© 1 Jim Cooper/Stone 2 Jegue Boy 3 Arquivo Superinteressante 4 Pete Turner/Image Bank

Toque sorrateiro

Por que o pato não se molha ao entrar na água?

O bicho realmente tem uma artimanha especial: suas penas são cobertas por uma camada de óleo que as torna impermeáveis. Essa secreção oleosa é uma cera produzida pela glândula uropígea, localizada embaixo da cauda. Com seu bico, a ave retira o óleo e o espalha pelo corpo. "Para afogar um pato, é só lavá-lo com detergente", afirma a veterinária Arani Nanci Bonfim Mariana, da USP. "Sem a proteção dessa cobertura oleosa, as penas ficam encharcadas e ele pode afundar. Além disso, a fina camada de ar entre as penas e o corpo – que permite que a ave flutue – desaparece, piorando ainda mais a situação", diz ela. A glândula uropígea está presente em praticamente metade das aves, como galinhas, canários e pardais. A cera produzida por ela também é importante para manter as penas limpas e proteger da chuva.

Mestres da digestão

Como os urubus podem comer carne putrefata?

© 1

Eles já nascem com certos anticorpos que os tornam mais resistentes a microorganismos nocivos, além de possuirem enzimas especializadas para atacar bactérias. No entanto, até hoje esses mecanismos não são bem conhecidos. "Essa proteção ainda é um mistério para a ciência", afirma o ornitólogo Luís Sanfilippo, da Fundação Zoológico de São Paulo. "Quando descobrirmos como eles fazem isso, seremos capazes de evitar a contaminação por alimentos, como acontece com a bactéria *Salmonella*, que estraga a maionese e causa infecções terríveis", diz ele. Ainda assim, os urubus também podem adoecer, ao ingerir alimentos contaminados por produtos químicos ou infectados por bactérias contra as quais não têm imunidade, principalmente se estiverem com a resistência baixa. Outros pássaros também comem carniça sem passar mal, como a cegonha, o carcará e algumas espécies de coruja, mas o urubu é o maior especialista. Outra característica que contribui para isso é sua cabeça lisa, mais fácil de limpar depois de um mergulho na carne podre.

Toque ardente

Por que a água-viva queima?

Também conhecida como medusa, essa criatura possui células chamadas cnidócitos, dotadas de filamentos que injetam toxinas na pele de suas vítimas, produzindo a sensação de queimadura. "Ao menor contato, a água-viva dispara esses filamentos como um verdadeiro tiro à queima-roupa", afirma o biólogo marinho José Carlos Freitas, do Instituto de Biociências da USP. As toxinas usadas para defesa e para captura de suas presas variam de uma espécie para outra, mas geralmente há uma combinação de substâncias paralisantes, necrosantes e destruidoras de glóbulos vermelhos. O grau da queimadura também depende da espécie e da região da pele onde ocorre o contato. Locais como o dorso da mão, coxas, abdômen e o rosto são os mais sensíveis. No Brasil, não há registro de morte causada por medusas, mas as queimaduras provocadas pela espécie *Chironex fleckeri*, conhecida como vespa-do-mar e comum nas costas da Austrália, podem ser fatais.

Projétil microscópico

Filamentos explosivos injetam veneno na pele da vítima

1 A medusa possui, nos tentáculos, células especiais chamadas cnidócitos. Elas produzem as cnidas, cápsulas microscópicas capazes de injetar veneno no nadador desavisado

2 Ao menor contato, a cápsula explode e um pequeno tubo é lançado para fora em alta velocidade. Esse projétil penetra na pele, causando a ardência

© 3

Excremento único

Por que as aves não urinam?

Simples: porque elas não têm bexiga para armazenar a urina. Sempre que um pássaro bebe algum líquido, esse vai direto para o intestino, onde é absorvido; depois passa para o sangue e chega aos rins, para ser purificado. As impurezas que sobram desse processo – principalmente uma substância conhecida como urato – são levadas por um canal diretamente dos rins para os intestinos, onde são depositadas junto com as fezes e expelidas através da cloaca, na mesma abertura dos órgãos genitais. "É por isso que se observa nas fezes da maioria das aves uma parte esbranquiçada, formada pelo urato', diz o ornitólogo Werner Bockerman, da Fundação Parque Zoológico de São Paulo.

© 1 G. K. & Vikki Hart /Image Bank 2 Luis Castaneda Inc. /Image Bank 3 Infográfico Paulo Nilson

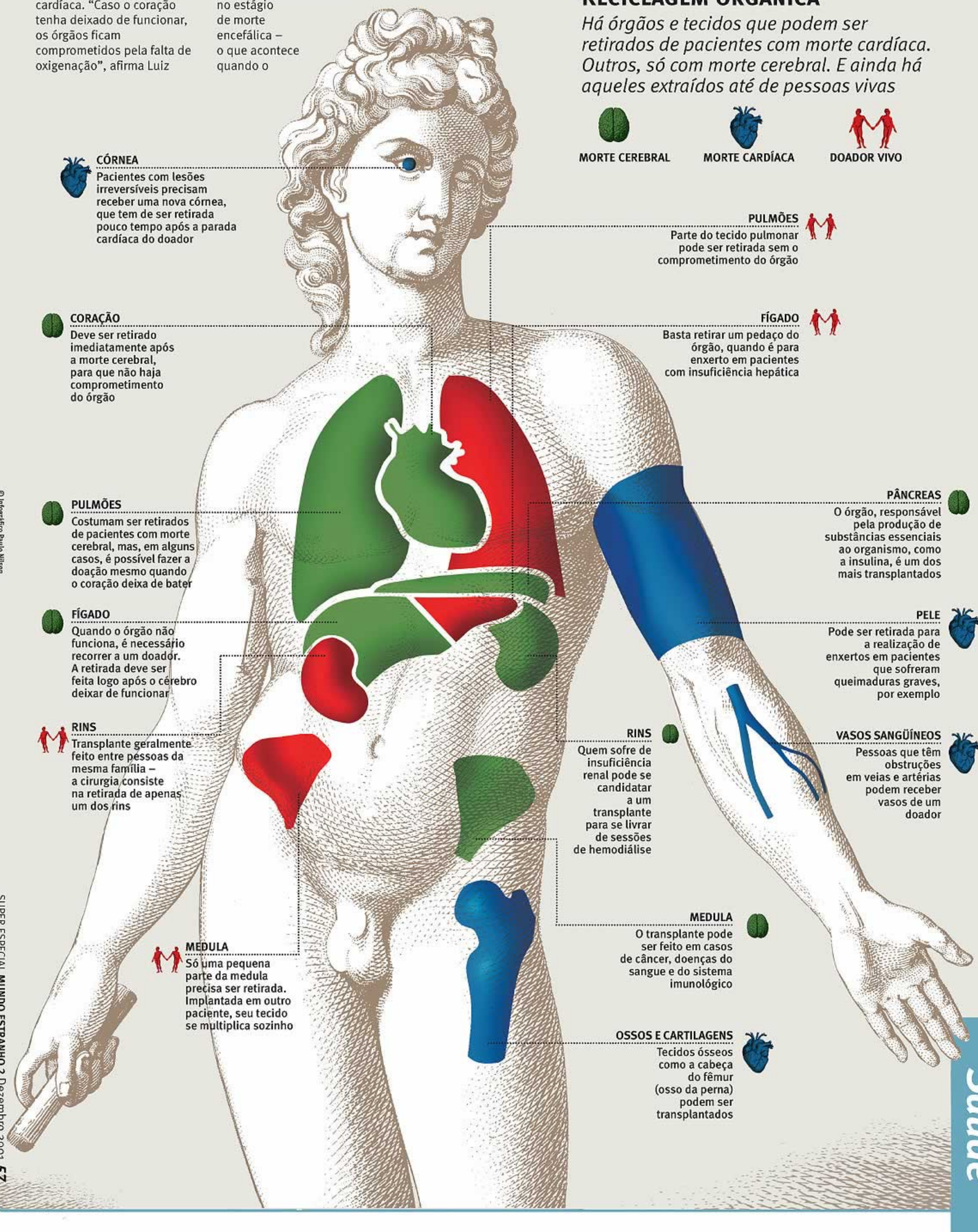
TROCA VITAL

Quais órgãos do corpo podem ser transplantados?

O corpo humano pode ser comparado a uma máquina cujas peças se mantêm em bom funcionamento mesmo depois de quebrar – mas com uma condição. Quando uma pessoa morre, os médicos precisam determinar, antes de mais nada, se houve parada cardíaca. "Caso o coração tenha deixado de funcionar, os órgãos ficam comprometidos pela falta de oxigenação", afirma Luiz Augusto Pereira, cirurgião coordenador da Central de Transplantes do Estado de São Paulo. Nesse caso, só é possível retirar para doação tecidos como a córnea, a pele, vasos sangüíneos e alguns ossos e cartilagens. Se o paciente ainda estiver no estágio de morte encefálica – o que acontece quando o cérebro deixa de funcionar de modo irreversível, mas o resto do corpo ainda permanece em atividade –, é possível manter o coração batendo até a retirada de determinados órgãos: rins, fígado, pulmões, medula óssea, coração e pâncreas. Há ainda partes do corpo que podem ser parcialmente doadas quando a pessoa está viva. Um paciente em bom estado de saúde pode doar um dos rins, uma parte do fígado, dos pulmões ou da medula óssea. É comum mães doarem órgãos a seus filhos, procedimento que apresenta um risco menor de rejeição.

Reciclagem orgânica

Há órgãos e tecidos que podem ser retirados de pacientes com morte cardíaca. Outros, só com morte cerebral. E ainda há aqueles extraídos até de pessoas vivas



© Infográfico Paulo Nilson

Olhar camaleônico

Por que os olhos do bebê mudam de cor durante os primeiros dias de vida?

Isso acontece com os bebês de pele branca, que geralmente nascem com os olhos azuis devido à ausência de melanina (células com pigmento) na íris, a parte colorida dos olhos. A luz que entra na íris, ao passar pelas várias camadas de tecido, se decompõe como num prisma. Por um processo conhecido em física como absorção seletiva da luz, a única cor que a íris reflete – ou deixa de absorver – é o azul. Com o desenvolvimento do organismo, células de pigmento – cuja produção depende da incidência de luz – vão se acumulando na íris até mudar a cor dos olhos. De acordo com a quantidade de pigmento, determinada geneticamente, os olhos passam, então, a adquirir uma das tonalidades conhecidas. Por essa mesma razão (a ausência de melanina), o cabelo do recém-nascido é um pouco mais claro que sua cor definitiva.

© 1

A cor da idade

Por que o cabelo fica branco?

A intensidade da cor do cabelo depende da presença de melanina, hormônio produzido por células específicas da pele: os melanócitos. Assim, as pessoas que têm cabelo mais escuro produzem esse pigmento em maior quantidade que aquelas de cabelo claro. A capacidade de produção de melanina é determinada geneticamente, o que explica o fato de algumas pessoas ficarem grisalhas antes das outras. Além disso, alterações hormonais provocadas por estados emocionais desgastantes, como estresse ou medo, podem acelerar o processo. Mas a principal causa da descoloração do cabelo é mesmo o envelhecimento: com a idade, os melanócitos perdem a capacidade de continuar produzindo melanina.

TINTURA NATURAL

Coloração dos fios é dada pelo mesmo pigmento da pele

© 2

Salgadinho natural

A composição da lágrima e do suor é igual?

Ambas as soluções são formadas pelos mesmos compostos básicos: água e sal (cloreto de sódio). Mas sua concentração pode variar. A quantidade de cloreto de sódio da lágrima é igual à do plasma, a parte líquida do sangue. Por ter a função de proteger e lubrificar um órgão tão delicado quanto o olho, a lágrima tem de estar em equilíbrio com o plasma. Caso contrário, ocorreria passagem de partículas do plasma para a lágrima, ou vice-versa, o que comprometeria o bom funcionamento dos tecidos oculares. Um dano possível, nesse caso, seria a perda de transparência da córnea. No caso do suor, não é necessário que a concentração de cloreto de sódio – que cai pela metade – seja igual à do plasma. Pelo contrário: "A função do suor é abaixar a temperatura do corpo por meio da evaporação de água e muito cloreto dificultaria essa evaporação", diz o fisiologista Gerhard Malnic, da USP. Existem outras diferenças menores entre os dois fluidos. A lágrima, por exemplo, contém uma quantidade muito maior de componentes antibacterianos, já que uma de suas funções é proteger o globo ocular.

© 3

Marcha lenta

A que velocidade cresce o cabelo?

Calcula-se que o cabelo cresça, em média, 1 milímetro a cada três dias, o que dá cerca de 1 centímetro ao mês e 12 centímetros por ano. A velocidade pode variar de um indivíduo para outro, mas se mantém constante para cada um. Isso significa que não adianta nada, por exemplo, cortar o cabelo no dia em que a Lua muda de fase. Aparar as pontas para dar força ao fio e acelerar o crescimento é igualmente inútil. Outra crendice bastante difundida – e também sem nenhuma base científica – é a que prega o uso de dietas para aumentar o comprimento do cabelo. O que pode ser afetado é o ritmo de queda dos fios. O normal é perder de 100 a 150 por dia.

No balanço das ondas

Por que sentimos enjôo em alto-mar?

Isso acontece quando o organismo percebe o balanço da embarcação, devido às variações na posição do labirinto, parte do ouvido interno responsável pelo nosso equilíbrio. Em terra firme, o labirinto encontra-se calibrado para detectar acelerações e desacelerações momentâneas, bem como os movimentos naturais do corpo. "No mar, há um balanço constante que não é corpóreo e o sistema nervoso tem que lidar com essa informação", afirma Gilberto Xavier, fisiologista da USP. "O problema é que o cérebro confunde os sinais que chegam do labirinto com a ingestão de substâncias tóxicas, o que causa o mal-estar, gerado pela contração do estômago e pelo aumento na secreção das substâncias digestivas, os sucos gástricos", diz ele. Quando o indivíduo viaja por muito tempo – num cruzeiro marítimo, por exemplo – o organismo acaba se adaptando e, depois de uns dias, o enjôo passa. Mas, ao pisar em terra firme, o labirinto precisa ser novamente calibrado, o que cria a sensação de desequilíbrio durante o desembarque. O tempo de readaptação depende da duração da viagem, mas a tontura costuma passar em algumas horas.

© 1 Marcelo Soubhia 2 Infográfico Luiz Iria 3 Johnny Hernandez /Stock Photos

MATEMÁTICA DIETÉTICA

Como se calcula o número de calorias de um alimento?

© 1

Como está implícito em seu nome, a caloria é uma unidade de calor – que serve para medir não apenas a energia convertida para o organismo dos alimentos que ingerimos, como de qualquer queima. Pela convenção, uma caloria equivale a um centésimo do calor necessário para elevar a temperatura de 1 grama de água de zero a 100 graus Celsius. No caso de um alimento, é preciso somar as calorias produzidas pelos diferentes nutrientes que entram em sua composição: gorduras, proteínas e hidratos de carbono. "Ficou provado, em experiências de laboratório, que 1 grama de gordura, quando queimado, produz aproximadamente nove calorias. Para a mesma quantidade de proteína ou hidrato de carbono, esse número cai para quatro calorias", afirma a nutricionista Midori Ishii, da USP.

RAIO-X DO X-SALADA

Sanduíche tem mais de 1/4 das calorias necessárias por dia

Carne		Pão		Queijo		Salada		Total estimado
1 g de proteína tem 4 cal. O hambúrguer tem 26 g: 104 cal	+	1 g de carboidratos tem 4 cal. Estas fatias somam 45 g: 180 cal	+	1 g de gordura tem 9 cal. Aqui, as fatias têm 31 g: 279 cal	+	A alface e os picles – mais o molho – somam 24 cal	=	587 cal. Nossa necessidade diária é de 2 000 cal

TINTURA ORGÂNICA

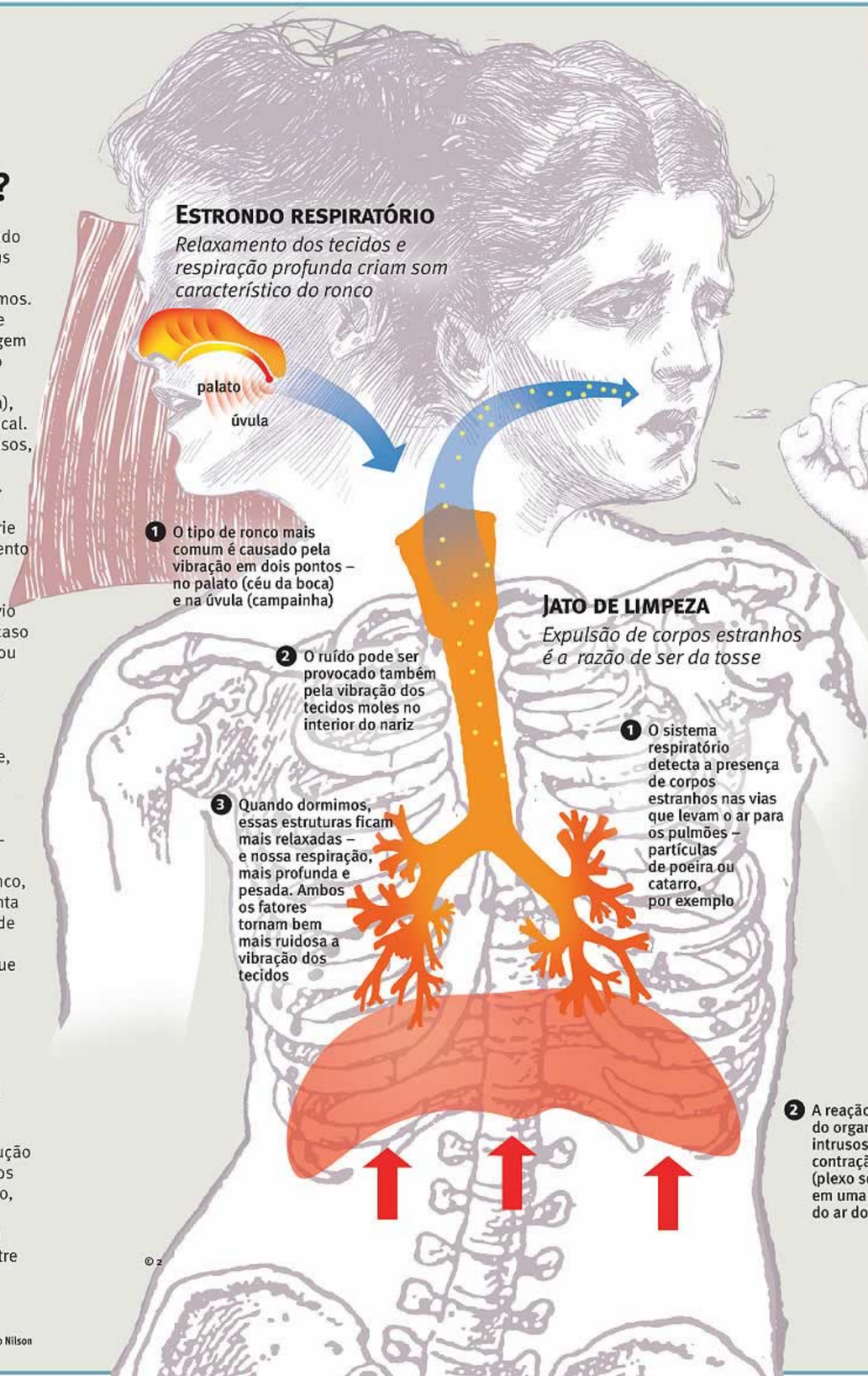
O que são as pintas que temos na pele?

Conhecidas cientificamente como nevos, elas são pequenos tumores benignos formados por melanócitos, células que produzem a melanina, pigmento responsável pela coloração da pele e dos pêlos. Uma concentração de melanócitos maior que a normal acaba formando manchas escuras. Quando ocorrem na camada mais profunda da pele, elas são azuladas – mas geralmente apresentam cor preta ou marrom. As pintas surgem tanto na infância, durante o crescimento, quanto na idade adulta, em decorrência de uma série de fatores – por exemplo, a exposição à luz do sol. Durante a gravidez, a mulher produz hormônios também capazes de estimular a formação de novas manchas e o aumento das já existentes – e o uso de pílula anticoncepcional pode ter o mesmo efeito. Na maioria dos casos, uma pinta não representa nenhum risco à saúde; mesmo assim, deve ser observada por um dermatologista, principalmente se mudar de cor, aumentar, coçar ou sangrar. "Nesses casos, há uma chance, mesmo que remota, de que o sinal evolua para um câncer de pele, o temido melanoma", afirma Eduardo Lacaz, dermatologista da Faculdade de Medicina da Fundação do ABC, em Santo André, São Paulo.

SONO SONORO

Por que roncamos?

O fenômeno é provocado pela vibração de alguns tecidos por onde o ar passa quando respiramos. O ruído mais freqüente é causado pela passagem do ar na parte mole do palato (céu da boca) e na úvula (campainha), dentro da cavidade bucal. A língua, em alguns casos, também vibra, acentuando o barulho. O fenômeno pode ser disparado por uma série de fatores, como aumento das amígdalas ou da adenóide (tecido no interior do nariz), desvio do septo nasal ou no caso da ingestão de álcool ou tranqüilizantes, que provocam aumento na flacidez dos tecidos. Essa última é uma questão-chave, porque, quando dormimos, os tecidos entram em relaxamento e ficam mais flácidos – por isso, só roncamos durante o sono. "O ronco, por si só, não representa um problema, mas pode ser perigoso quando associado à apnéia, que consiste em paradas momentâneas da respiração durante o sono", explica o otorrinolaringologista Gilberto Formigoni, da Universidade de São Paulo (USP). A apnéia pode causar uma redução da oxigenação de vários órgãos, como o cérebro, causando sonolência diurna, irritabilidade e perda de memória, entre outros efeitos.



© 2

CÓF! CÓF!

Por que tossimos?

Para eliminar substâncias estranhas das vias respiratórias e do pulmão. A tosse é uma expulsão ruidosa de ar pela boca, causada por uma contração súbita do diafragma. Ela defende a respiração da agressão de micróbios, infecções gripais, poluição, poeira e fumaça, entre outros agentes, e pode servir para eliminar o excesso de secreção nas vias respiratórias. Mas também há sensores que disparam a tosse de outras partes do corpo, insuspeitadas, como os seios da face (as cavidades do osso do rosto), o esôfago, o estômago e até o coração. Tosse passageira não indica problema. Mas, se persistir, é possível que seja sintoma de algo grave. "Em fumantes, a tosse crônica persistente pode ser sinal de câncer no pulmão", afirma o pneumologista Hélio Romaldine, da Escola Paulista de Medicina, da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp).

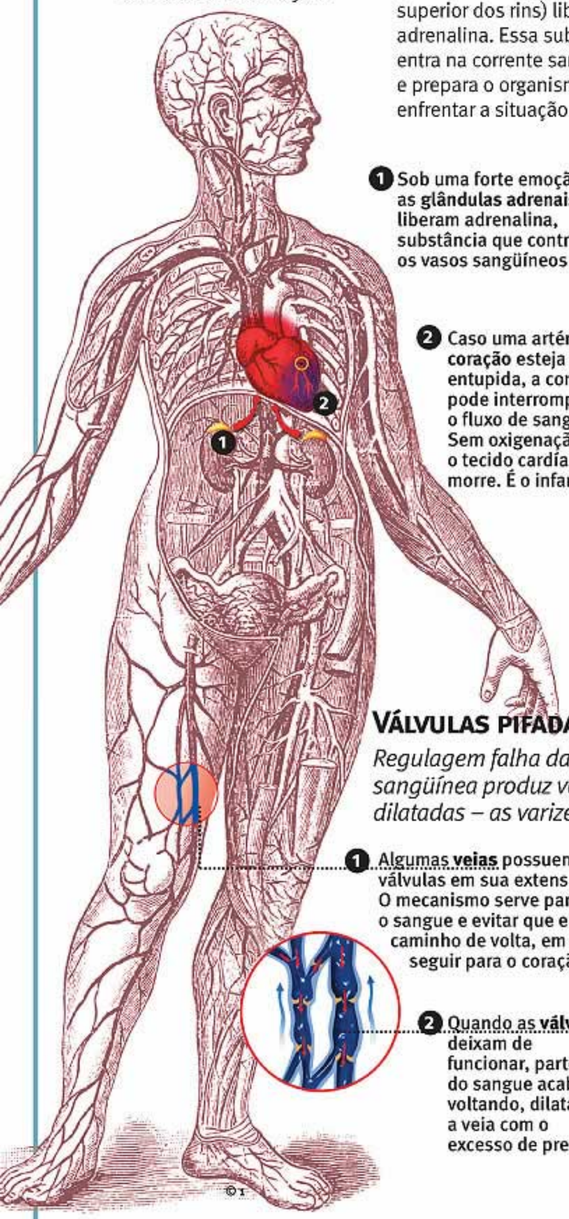
© 1 Divulgação 2 Infográfico Paulo Nilson

PERIGO COMOVENTE

Como uma forte emoção pode provocar infarto?

APERTO FATAL

Adrenalina comprime os vasos do coração



1 Sob uma forte emoção, as glândulas adrenais liberam adrenalina, substância que contrai os vasos sangüíneos

2 Caso uma artéria do coração esteja entupida, a contração pode interromper o fluxo de sangue. Sem oxigenação, o tecido cardíaco morre. É o infarto

Emoções fortes – por exemplo, um susto – fazem as glândulas adrenais (localizadas na parte superior dos rins) liberar adrenalina. Essa substância entra na corrente sangüínea e prepara o organismo para enfrentar a situação – no coração, especificamente, ela provoca o aumento dos batimentos. Com isso, mais sangue é bombeado para os músculos, para que a pessoa possa fugir ou enfrentar o perigo. A adrenalina estimula, ainda, uma contração dos vasos sangüíneos, que serve também para bombear mais sangue e melhorar a irrigação em centros vitais como o cérebro. É assim que a intensificação do trabalho cardíaco e o estreitamento dos vasos podem ocasionar o infarto – morte de tecidos por falta de oxigenação – se já houver alguma artéria coronariana (as que levam sangue ao coração) semi-obstruída. O coração é um músculo que, como qualquer outro, precisa de oxigênio. Quando seu trabalho aumenta, cresce também a necessidade desse gás vital. Se uma artéria que atende aquela região do corpo tiver alguma obstrução, vai deixar passar menos sangue que o necessário e aí acontece o infarto. Outra possibilidade é a contração de uma artéria que já apresente certo entupimento resultar em um bloqueio total, também causando o infarto. "Muitas vezes a pessoa nem sabe que o órgão está doente, mas nessa hora o problema se manifesta", afirma o cardiologista Noedir Stolf, do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas, em São Paulo.

VIAS ALARGADAS

O que são as varizes?

VÁLVULAS PIFADAS

Regulagem falha da corrente sangüínea produz veias dilatadas – as varizes

1 Algumas **veias** possuem válvulas em sua extensão. O mecanismo serve para segurar o sangue e evitar que ele faça o caminho de volta, em vez de seguir para o coração

2 Quando as **válvulas** deixam de funcionar, parte do sangue acaba voltando, dilatando a veia com o excesso de pressão

São veias que apresentam uma dilatação anormal devido a problemas em suas válvulas. "O pé e a batata da perna funcionam como uma espécie de coração: sua movimentação cria uma pressão que ajuda a bombear o sangue para cima. A tendência do sangue é descer de novo, puxado pela gravidade, mas as válvulas impedem que isso aconteça, evitando o refluxo", afirma o angiologista Roberto Tulli, de São Paulo. Quando elas se deterioram, não têm mais força suficiente para segurar o sangue e parte dele acaba descendo novamente pela veia, pressionando-a e dilatando-a. Há vários fatores que podem causar varizes: a progesterona, hormônio produzido em maior quantidade durante a gravidez e que faz parte da composição das pílulas anticoncepcionais, por exemplo, pode dilatar as paredes das veias. Isso explica por que as mulheres são mais sujeitas ao problema do que os homens. Ficar parado muito tempo, em pé ou sentado, também provoca a formação de varizes, pela ausência dos movimentos do pé e da batata da perna que ajudam a empurrar o sangue para cima.

© 1 Infográfico Paulo Nilson 2Yellow Dog Productions/Image Bank

PÂNICO INSTANTÂNEO

Por que sentimos frio na barriga em descidas?

Trata-se de uma reação involuntária, causada pela impressão de imponderabilidade (estar frente ao desconhecido e ao imprevisível) ou de falta de peso causada pela inércia dos órgãos abdominais, que não são corpos rígidos e têm certa mobilidade. "Os órgãos possuem células nervosas chamadas mecanoreceptores, que detectam mudanças bruscas de aceleração, causadas basicamente por aumento ou redução na ação da gravidade", afirma o fisiologista Gilberto Xavier, da USP. Assim quando deslizamos, por exemplo, dentro de um carrinho montanha-russa abaixo, a queda é tão brusca que não há tempo para os órgãos se adaptarem à nova condição – ou seja, descemos, mas nossas vísceras como que permanecem no mesmo lugar onde estavam. Essa náusea instantânea ocorre também nas subidas e é acentuada por uma inspiração profunda involuntária – reflexo condicionado que ocorre sempre que nos sentimos diante de algum perigo iminente. Durante a queda ou a subida, a concentração de átomos eletricamente carregados dentro das células muda rapidamente, devido a uma mudança estrutural na membrana. A mensagem elétrica é, então, enviada para o cérebro, que processa a informação e a transforma no sintomático frio na barriga.

Marvada pinga

Por que o álcool causa embriaguez?

Porque atrapalha a comunicação entre os neurônios, as células do sistema nervoso. Depois de passar pelo intestino e alcançar o sangue, o etanol presente na bebida ativa a produção de substâncias que amplificam a ação dos neurotransmissores (moléculas que controlam o fluxo de informações entre os neurônios) responsáveis pelo prazer. "Em pequenas doses, a substância tem um efeito estimulante. A pessoa fica eufórica e, geralmente, menos inibida", afirma Denise De Michelis, psicobióloga da Unifesp. Depois de algumas doses, no entanto, o efeito da bebida passa a ser exatamente o oposto: o beberrão fica deprimido e começa a perder a coordenação motora e parte dos sentidos. Isso acontece porque, em concentrações maiores, o álcool interfere na ação de outro neurotransmissor que controla a entrada e a saída de íons (átomos eletrificados) nos neurônios. Encharcada de etanol, essa substância deixa de controlar a entrada de íons de cloro nas células nervosas, gerando o efeito depressor. A capacidade de metabolizar o álcool varia de acordo com uma série de fatores, como etnia, sexo, idade e peso da pessoa. Mas é sempre um processo lento – um quarto de litro de cerveja leva duas horas e meia para ser eliminado do organismo. Por isso, a ingestão contínua de grandes quantidades de bebida alcoólica acaba causando embriaguez – que não é senão o conjunto de sintomas de intoxicação.

© 1

Mente insana, corpo nocauteado

Ingestão de álcool atinge diferentes regiões do cérebro e altera os sentidos

1. Quando a bebida alcança o lobo frontal, surge a sensação de alegria. O sujeito fica mais falante, ainda sem prejuízo do raciocínio
2. 3. Ao atingir os lobos parietal e temporal, começam os problemas. O sujeito pode cometer um desatino, como cruzar um sinal vermelho
4. Se chegar ao lobo occipital, responsável pelo movimento e pela visão, torna-se difícil ficar em pé e andar direito. A vista embaça
5. O cerebelo comanda os reflexos. Quando a região é atingida pelo álcool, a coordenação motora fica bastante comprometida
6. O tronco encefálico controla a respiração. O álcool demora a afetar essa área, mas, quando chega, leva à inconsciência e ao coma, por insuficiência respiratória e cardíaca. A única defesa do corpo, então, é provocar um desmaio para o sujeito parar de beber

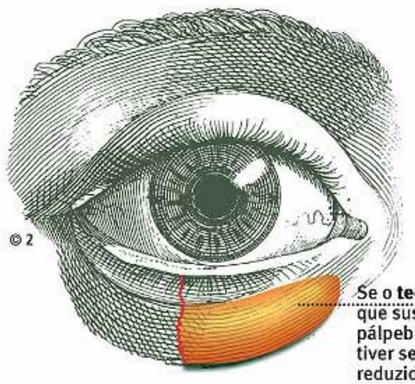
Marcas do cansaço

O que causa as olheiras?

A pele da pálpebra inferior é revestida pelo chamado tecido conjuntivo. Abaixo dele há uma camada de gordura que lhe dá sustentação e mantém a pele distendida. Quando essa camada adiposa diminui de tamanho, a pele fica ligeiramente enrugada, o que pode torná-la mais escura. "Para se ter uma idéia de como isso acontece, é só observar a pele que recobre a junta da parte interna que une o braço ao antebraço. Quando eles estão esticados, e, conseqüentemente, a pele também, a cor é mais clara. À medida que se dobra o braço, a pele enruga e se torna mais escura", explica o dermatologista Luiz Carlos Cucê, do Hospital das Clínicas de São Paulo. Segundo ele, vários fatores biológicos podem provocar a diminuição da camada adiposa, ocasionando olheiras: hereditariedade, poucas horas de sono, constituição física (pessoas magras tendem a ter mais olheiras), cansaço físico ou mental e tensão emocional, entre outros.

Banha protetora

Quando a camada de gordura sob o olho diminui de tamanho surgem as olheiras



© 2

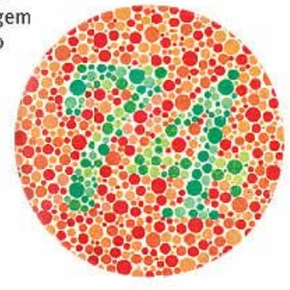
Se o **tecido adiposo** que sustenta a pálpebra inferior tiver seu tamanho reduzido, a pele enruga e escurece, formando a olheira

Percepção adulterada

Como ocorre o daltonismo?

É uma deficiência na visão que dificulta a percepção de uma ou de todas as cores. O olho humano possui células especiais chamadas cones, capazes de distinguir três grupos de cores: verde, amarelo-vermelho e azul-violeta. "Nas pessoas daltônicas, essas células não existem em número suficiente ou apresentam alguma alteração", afirma o oftalmologista Flavio Marchi, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). A deficiência pode atingir todos os três grupos de cones (monocromatismo) ou apenas os responsáveis pela visão do vermelho (protanopia), do verde (deuteranopia) ou do azul (tritanopia). O termo daltonismo teve origem no nome do químico inglês John Dalton (1766-1844), o primeiro a estudar cientificamente esse distúrbio de visão, do qual ele também padecia.

O teste de daltonismo usa figuras como esta. Se você enxergar 74, sua visão é normal. Caso a resposta seja 21, tem problemas para distinguir o vermelho do verde



Comichão curativo

Por que as feridas coçam ao cicatrizar?

Pode parecer engraçado, mas a coceira é o sintoma mínimo da dor. "Quando ferimos alguma região do corpo, surge um processo inflamatório", explica o dermatologista Luiz Carlos Cucê, do Hospital das Clínicas de São Paulo. Os terminais nervosos são estimulados e sentimos a dor, que aumenta de acordo com a gravidade da inflamação. Quando a cicatrização tem início, a inflamação vai diminuindo aos poucos e o incômodo também, até se transformar apenas em uma coceira. É sinal que o local ainda não desinflamou totalmente. Mas já está quase bom.

© Infográfico Luiz Iria sobre fotos de Marlos Bakker 2 Infográfico Paulo Nilson

QUEDA LIVRE SIMULA AUSÊNCIA DE PESO

Durante o vôo de testes, o piloto faz a aeronave despencar. Na queda, os futuros astronautas experimentam a gravidade zero.

1. Na simulação de gravidade zero, o piloto sobe até uma determinada altitude – de 10 000 a 12 000 metros – e abaixa o nariz do avião em 45 graus. Se a inclinação for menor que isso, a ausência de peso não é total

2. Na descida, que dura entre 20 e 25 segundos, os ocupantes da cabine de passageiros flutuam no ar. Nessa mínima fração de tempo, são realizados os testes médicos que avaliam os efeitos da ausência de gravidade no organismo humano

3. Quando alcança a marca de 8 000 metros de altitude, o piloto retoma a subida. Nessa etapa do vôo, a gravidade, em vez de diminuir, aumenta para 1,8 G (1 G equivale à força gravitacional ao nível do mar)

4. A seqüência de descidas e subidas é repetida de 30 a 40 vezes pelo piloto, até completar um total de três horas de vôo

© Infográfico Newton Verlangieri

QUEDA E FLUTUAÇÃO

Como se consegue anular a gravidade nos laboratórios da Nasa?

Não se pode simplesmente "desligar" a gravidade. Cintos antigravitacionais só existem no cinema ou nas histórias em quadrinhos. A Nasa e outras agências espaciais utilizam um artifício que permite simular a ausência de gravidade: a queda livre. Imagine-se dentro de um elevador, carregando alguns livros na mão. Quando o elevador chega ao último andar, alguém corta os cabos e ele despenca. De repente, a sensação será de ausência de peso, os pés perderão o contato com o chão e os livros flutuarão no ar. Como o elevador está fechado, você irá flutuar sem sentir a resistência do ar, como em um ambiente sem gravidade. Nos experimentos das agências espaciais, um avião a jato sobe até determinada altitude e, em seguida, é posto em queda livre durante certo tempo – não mais que 30 segundos. Na acolchoada cabine de passageiros, os futuros astronautas sentem a ausência de peso, até que o piloto retome o curso da aeronave. Os testes não são utilizados apenas como "curso preparatório" para viagens espaciais. Dentro dos aviões, pesquisadores submetem equipamentos, procedimentos médicos e substâncias químicas, por exemplo, às mesmas condições encontradas no espaço. O que passar no teste pode entrar na nave.

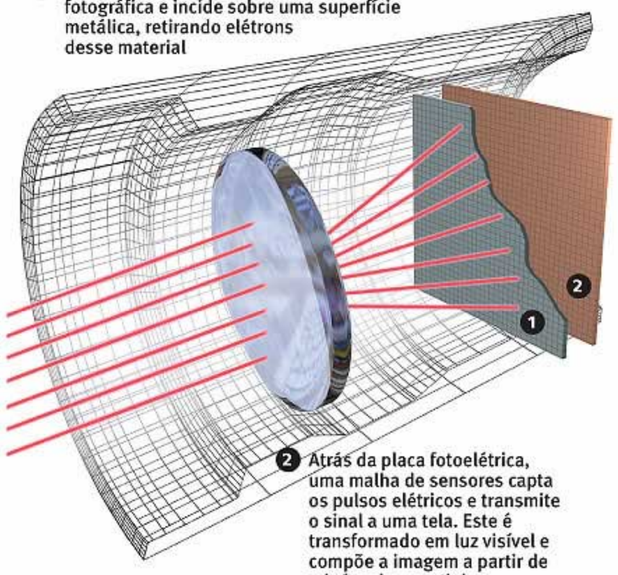
ESCURIDÃO E REVELAÇÃO

Como funciona a visão em infravermelho?

Todo corpo sólido, a uma temperatura acima do zero absoluto (-273 graus Celsius), emite radiação infravermelha, que possui um comprimento de onda invisível ao olho humano. Ao converter essa radiação em luz visível, alguns equipamentos permitem, por exemplo, que um observador enxergue no escuro. O princípio de funcionamento de uma câmera em infravermelho é semelhante ao do aparelho comum. A luz entra e é concentrada sobre uma placa revestida de algum metal semicondutor. Cada ponto da placa corresponde a um *pixel* (abreviação de *picture element*, elemento mínimo que compõe uma imagem) no visor ou na tela do computador. "Quando a luz incide sobre a superfície interna, ela arranca elétrons do metal, gerando um pulso de corrente, em um fenômeno conhecido como efeito fotoelétrico", diz o físico Cláudio Furukawa, da Universidade de São Paulo (USP). O sinal elétrico de cada um desses pontos é processado e convertido em uma imagem monocromática – as cores podem ser acrescentadas depois, de acordo com a intensidade do sinal recebido.
A luneta infravermelha, equipamento introduzido na Segunda Guerra Mundial, permite enxergar à noite tudo o que esteja num raio de 100 metros.

VISIBILIDADE NA ESCURIDÃO

Partículas atômicas fazem a conversão de radiação infravermelha em luz visível

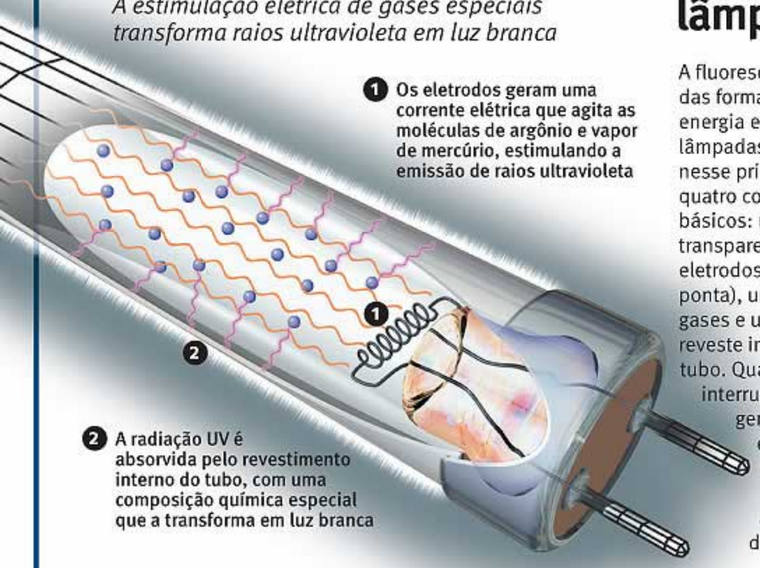


1 A luz infravermelha entra na câmera fotográfica e incide sobre uma superfície metálica, retirando elétrons desse material

2 Atrás da placa fotoelétrica, uma malha de sensores capta os pulsos elétricos e transmite o sinal a uma tela. Este é transformado em luz visível e compõe a imagem a partir de minúsculos pontinhos

MOLÉCULAS RADIANTES

A estimulação elétrica de gases especiais transforma raios ultravioleta em luz branca



1 Os eletrodos geram uma corrente elétrica que agita as moléculas de argônio e vapor de mercúrio, estimulando a emissão de raios ultravioleta

2 A radiação UV é absorvida pelo revestimento interno do tubo, com uma composição química especial que a transforma em luz branca

ILUMINAÇÃO ECONÔMICA

Como funciona a lâmpada fluorescente?

A fluorescência é uma das formas de converter energia elétrica em luz. As lâmpadas que se baseiam nesse princípio possuem quatro componentes básicos: um tubo de vidro transparente, dois eletrodos (um em cada ponta), uma mistura de gases e um material que reveste internamente o tubo. Quando ligamos o interruptor, os eletrodos geram uma corrente elétrica que, ao passar através da mistura gasosa – argônio e vapor de mercúrio, por exemplo –, emite radiação ultravioleta. A luz UV é, então, absorvida pelo tungstato de magnésio ou pelo silicato de zinco, os materiais mais usados no revestimento interior do tubo. Essas substâncias têm a propriedade de transformar o comprimento de onda invisível do ultravioleta em luz visível, que é refletida para o ambiente. A lâmpada fluorescente é mais econômica que a incandescente, pois, aquecendo-se menos, dissipa menos energia em forma de calor.

© 1 Infográfico Newton Verlangieri 3 Infográfico Newton Verlangieri sobre foto Harry Sieplinga. HMS Images

BELEZA INTERIOR

Como é feito o exame de ressonância magnética?

A grande vantagem desse exame é mostrar os tecidos internos do corpo humano sem submetê-los à radiação, como fazem os raios-x. O aparelho cria um campo magnético no organismo do paciente, de modo que os núcleos dos átomos de hidrogênio – elemento abundante no nosso corpo, por entrar na composição da água – se alinhem e formem pequenos ímãs. A região examinada é atravessada, então, por ondas de rádio semelhantes às que são transmitidas por emissoras FM. Quando as ondas passam pelos átomos de hidrogênio, produzem uma vibração que é detectada e enviada a um computador. Ele analisa os sinais recebidos e os transforma na imagem que aparece na tela e depois é impressa em filme. O exame de ressonância magnética pode avaliar e mostrar possíveis lesões em qualquer órgão ou tecido do corpo humano que tenha água em sua composição, como a medula óssea, por exemplo. Os ossos ficam de fora pois, como quase não têm água, não vibram e aparecem na imagem como manchas pretas.

CÂMERA INDISCRETA

Bombardeio com ondas de rádio fotografa e filma o interior do corpo humano

1 O exame é feito dentro de um casulo chamado magneto – que submete o organismo a um forte campo magnético

2 Todos os tecidos do corpo que possuem água contêm átomos de hidrogênio

3 Estimulados pelo campo magnético, os átomos se alinham, como ímãs microscópicos

4 Sob a ação de ondas de rádio, as partículas vibram, de acordo com a densidade do tecido

5 A vibração das partículas magnetizadas é capturada por antenas colocadas dentro do aparelho. Elas transmitem o sinal a um computador, que, por sua vez, gera uma imagem fotográfica do interior do corpo

ILUSÃO DE ÓPTICA

Como funcionam os óculos 3D?

Eles alteram a forma de propagação da onda de luz. Normalmente, uma onda luminosa vibra em todos os sentidos. "Quando, porém, uma imagem é vista em terceira dimensão, ela está polarizada – ou seja, as ondas de luz que a compõem vibram em apenas dois sentidos: vertical e horizontal", afirma o físico Mikia Muramatsu, da USP. No cinema, por exemplo, a imagem é lançada na tela por dois projetores: um emite ondas de luz verticais e o outro, horizontais. Cada um projeta a cena de um ângulo diferente, para imitar a sensação de profundidade percebida pelo olho humano. Os óculos, por sua vez, também funcionam como um polarizador: uma das lentes seleciona os raios de luz verticais, eliminando os demais, e a outra faz o mesmo com os horizontais. Assim, cada olho só recebe a imagem de um dos projetores – e a soma das duas visões simula relevos e volumes tridimensionais.

ÁJUSTE VISUAL

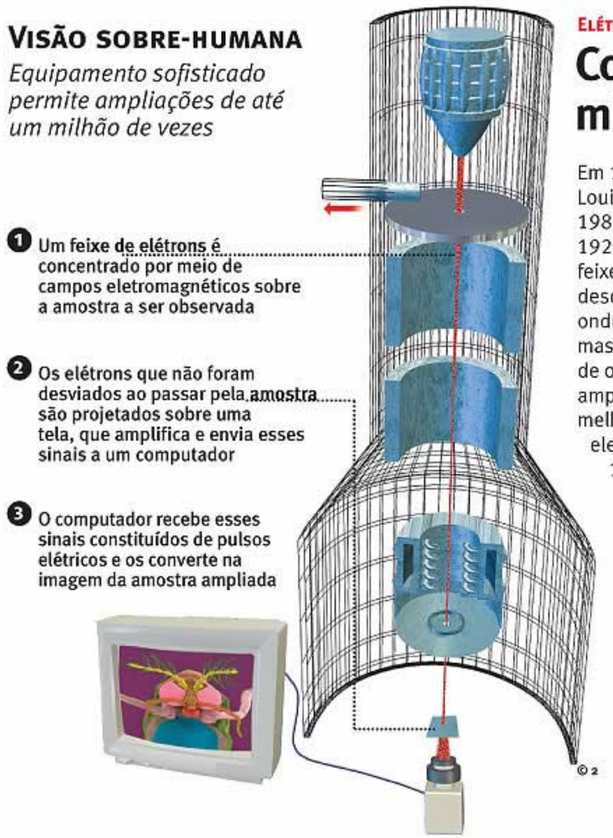
Como são feitas as lentes para óculos de grau?

Depende do material utilizado em sua fabricação. No caso dos modelos de vidro ou cristal, fatias grossas desses materiais são partidas por uma serra especial. Os pedaços são cortados em forma circular e aquecidos até ficarem maleáveis. Depois, são colocados num molde do tamanho e da curvatura que se deseja dar às lentes. Em seguida, as superfícies são lixadas com um composto químico formado de carbono e silício, ou com um esmeril áspero, para adquirirem o formato final. O polimento fino é feito com uma farinha especial abrasiva. Por último, as bordas são aparadas para centrar as lentes e dar-lhes o diâmetro correto, de modo que os feixes de luz que irão atravessá-las se concentrem num único ponto – a retina.
As variações na curvatura e na espessura determinam o grau das lentes. O processo básico de fabricação das lentes de acrílico, outro tipo de material bastante comum, não é muito diferente. A resina é aquecida e colocada dentro de moldes no formato da lente. Depois de ser resfriado, o acrílico também é polido com lixas especiais, para que a lente adquira a curvatura ideal.

© 1

VISÃO SOBRE-HUMANA

Equipamento sofisticado permite ampliações de até um milhão de vezes



© 2

ELÉTRONS VISIONÁRIOS

Como funciona o microscópio eletrônico?

Em 1924, o físico francês Louis de Broglie (1892-1987), Prêmio Nobel de 1929, demonstrou que um feixe de elétrons podia descrever um movimento ondulatório, como a luz, mas com um comprimento de onda menor, permitindo ampliações muito melhores. O microscópio eletrônico, criado em 1933, utiliza esse recurso: um feixe de elétrons, emitido por um filamento de tungstênio, passa por um campo eletromagnético que, imitando a lente de um aparelho óptico, concentra-o sobre o objeto de estudo. Esse só pode ser analisado dentro de uma câmara de vácuo, para que os elétrons não sofram desvios pelo contato com as moléculas existentes no ar. Depois de atravessar o objeto, os elétrons passam por outros campos eletromagnéticos, que ampliam e projetam a imagem contrastada sobre uma tela fluorescente. O contraste ocorre porque as áreas mais densas da amostra retêm mais elétrons e aparecem mais escuras na tela do computador. A imagem é ajustada variando a intensidade da corrente que gera os campos eletromagnéticos, produzindo ampliações de até um milhão de vezes.

ARSENAL DE MÃO

Como funciona a granada?

Depende do modelo. A mais conhecida, utilizada em operações militares, é a granada de fragmentação. Sua estrutura básica consiste de um pino de segurança, que é retirado para que a alavanca de armar possa ser ativada, lançando o dispositivo de detonação contra a espoleta. Essa última peça, por sua vez, causa a explosão da substância que preenche o armamento – TNT, por exemplo. O aumento súbito de pressão faz com que a carapaça de metal se estilhace, atingindo o que estiver ao redor.

Os modelos utilizados para atravessar a couraça de carros de combate possuem formato pontiagudo para facilitar a perfuração da blindagem. Há também as granadas incendiárias, cujo material interno, após a explosão, pega fogo e se espalha pelo local de ataque. Além dos modelos utilizados em situações de guerra, existem granadas que funcionam como sinalizadores – no lugar de explosivos, elas contêm substâncias que soltam fumaça colorida com o calor provocado pela detonação.

DESTRUIÇÃO INSTANTÂNEA

Após a retirada do pino de segurança, a granada explode em cinco segundos

© 1 Dandy Zipper/Image Bank 2 Infográfico Newton Verlangieri

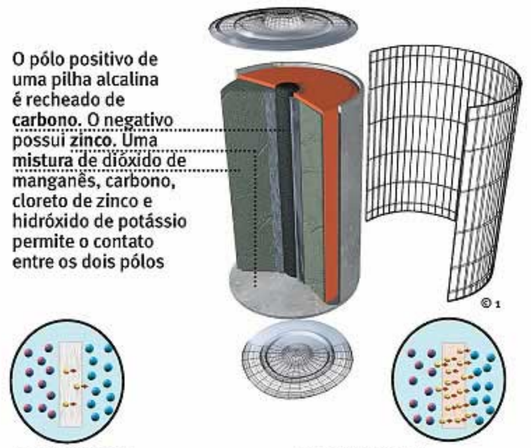
DISTINÇÃO ELEMENTAR

Qual é a diferença entre a pilha comum e a alcalina?

Toda pilha funciona basicamente convertendo energia química em elétrica. A comum é formada de zinco (em seu pólo negativo) e carbono (no pólo positivo), com ambos os elementos em contato por meio de uma mistura de dióxido de manganês, carbono, cloreto de zinco e amônio. Quando os pólos positivo e negativo são ligados externamente, ocorre uma reação química em que o zinco libera elétrons que atravessam o circuito externo. "O dióxido de manganês, em contato com o carbono, consome elétrons. Essas transformações químicas produzem uma diferença de potencial elétrico – a voltagem – e, conseqüentemente, energia elétrica", afirma o engenheiro químico Tibor Rabóczkay, da USP. A pilha alcalina funciona de modo idêntico, só que usando hidróxido de potássio no lugar do cloreto de amônio. Por suas características, essa substância (alcalina, não ácida, daí o nome da pilha) realiza a transferência de elétrons com mais facilidade. Por isso, armazena uma quantidade maior de energia e dura mais tempo que a pilha comum. Como o hidróxido de potássio é difícil de ser obtido, custa mais caro, o que se reflete no preço da pilha.

POTÊNCIA MÁXIMA

A pilha alcalina conduz a corrente elétrica com mais eficiência e tem vida útil mais longa



PILHA COMUM
Quando os pólos são ligados externamente, o zinco libera elétrons que passam pelo aparelho e voltam para a pilha

PILHA ALCALINA
As substâncias químicas que permitem o contato entre os dois pólos transferem os elétrons com mais facilidade

RADIOATIVIDADE REVELADA

Como funciona o contador Geiger?

Ele detecta a presença de radiação usando a capacidade que as partículas radioativas têm de ionizar certas moléculas (isto é, retirar alguns de seus elétrons). O aparelho consiste em um cilindro cheio de gás (normalmente argônio), submetido a uma tensão elétrica que mantém a parede do tubo negativa em relação a um fio positivo que corre ao longo do seu eixo. Quando as partículas radioativas entram em contato com os átomos de argônio, convertem alguns deles em íons positivos mais elétrons. Sob a ação do campo elétrico, os íons migram para a parede do cilindro e os elétrons para o fio. Essa dupla migração causa um pulso de corrente que é transmitida a um amplificador. Quanto mais partículas radioativas houver, maior será a corrente elétrica.
©1

O primeiro modelo desse aparelho foi apresentado em 1912 pelo físico alemão Hans Wilhelm Geiger (1882-1945), daí seu nome. Outros modelos, mais modernos, têm outra estrutura, mas baseiam-se no mesmo princípio apresentado no início do século passado.

ALERTA AUDIOVISUAL

Aparelho dispara sinais sonoros e visuais que acusam o número de partículas radioativas presentes no ambiente

1 Dentro do tubo, as partículas radioativas convertem átomos de argônio em íons positivos e elétrons. Os elétrons migram para um fio que corre dentro do tubo.

2 O pulso decorrente é transmitido a um amplificador, que acusa a radiação na forma de gráficos e sinais sonoros

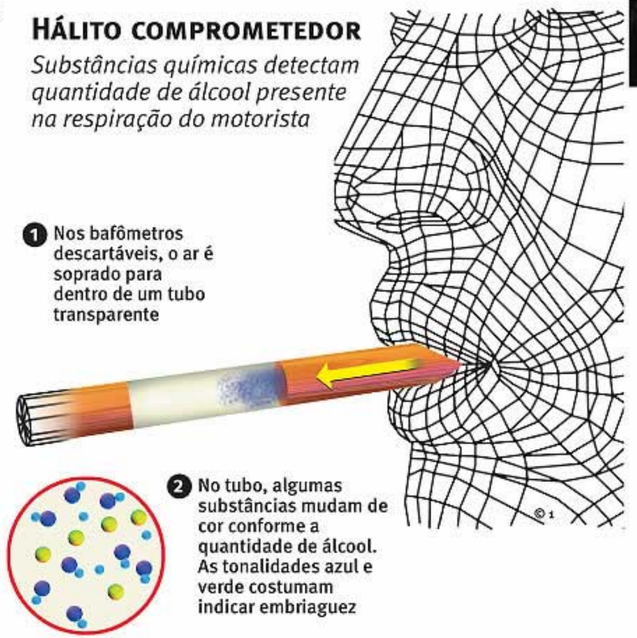
FLAGRANTE QUÍMICO

Como funciona o bafômetro?

Ele se baseia na relação entre o álcool diluído na corrente sangüínea e o que é expelido na respiração. O aparelho em si é composto de um tubo transparente, semelhante a uma ampola, contendo ácido sulfúrico e dicromato de potássio, um bocal e uma bolsa plástica inflável. Numa extremidade do tubo é colocado o bocal e na outra, a bolsa. A pessoa sopra através do bocal até a bolsa ficar inflada. Dessa forma, o álcool exalado – se houver algum no organismo – reage com a mistura do tubo, fazendo-a mudar de cor: de amarelo para verde ou, em concentrações muito altas, para azul. De acordo com a tonalidade, é possível estimar a quantidade de álcool presente no sangue. Atualmente, existem modelos eletrônicos de bafômetro em que o álcool é detectado por sensores cujos componentes ficam mais ou menos resistentes à passagem de eletricidade, dependendo da concentração de etanol no ar que é soprado no tubo. Essa alteração na resistência elétrica é capturada pelo aparelho, que mostra em um visor o nível de embriaguez. O limite máximo permitido no Brasil é de 0,6 grama de álcool por litro de sangue, algo equivalente a duas taças de vinho.

HÁLITO COMPROMETEDOR

Substâncias químicas detectam quantidade de álcool presente na respiração do motorista



IMPRESSÃO ANTIFALSIFICAÇÃO

Como são feitas as marcas d'água?

Elas são o mais antigo dos elementos utilizados para garantir a autenticidade das cédulas de papel-moeda. O processo foi inventado na Itália, no final do século XIII, e ainda hoje é usado por quase todos os países do mundo. A marca consiste em moldar sobre a pasta do papel – ainda úmida – figuras que podem ser efígies de vultos históricos ou os mesmos desenhos impressos em relevo nas notas. Esse procedimento, aplicado ainda durante a fabricação do papel, resulta em um rearranjo das fibras do material, que – mesmo depois de seco – não retoma suas formas originais. Depois disso, as folhas podem ser enviadas para a impressão. A Casa da Moeda brasileira, por exemplo, já recebe o papel utilizado na confecção de cédulas com as marcas d'água em seus devidos lugares.

FIRMA RECONHECIDA

Ainda úmido, o papel é marcado de modo que suas fibras ganhem um relevo permanente

© 1 Infográfico Newton Verlangieri 2 Infográfico Newton Verlangieri sobre foto EyeWire Collection

ENGENHARIA SUBAQUÁTICA

Como são feitos os pilares de pontes construídas sobre o mar?

Com dois tipos básicos de alicerces: tubulões ou caixões. Os primeiros são tubos metálicos, com até 3 metros de diâmetro, cuja ponta é encravada no fundo do mar. Depois, a água do interior é bombeada para fora. Um sistema de ar comprimido mantém o interior seco para permitir que se escave por ali a base na qual se assenta o tubo. À medida que a escavação prossegue, o tubo vai penetrando no solo. Em determinado ponto, a base é alargada para sustentar melhor o alicerce. Aí então, o tubulão é enchido com concreto e sobre ele se constrói um bloco, também de concreto, que servirá de base para os pilares de sustentação da parte plana da ponte – o chamado tabuleiro. Já os caixões são estruturas de aço ou concreto armado, dentro das quais o terreno é escavado e os pilares, edificados como se faz com os tubulões. Geralmente, essas pontes são construídas em locais próximos ao continente, onde a profundidade da água varia em torno de 50 metros.

A ARTE DA FUNDAÇÃO SUBMERSA

Técnica especial utiliza imensos moldes de metal para abrigar o concreto

1 Uma estrutura de metal é enterrada no leito do mar ou do rio. O interior é mantido seco graças a um sistema de pressurização

2 Depois que os operários alcançam a camada rochosa, o interior do tubo é preenchido com o concreto que irá formar o pilar

3 A estrutura de metal pode ser aproveitada no pilar. Mas, em alguns casos, ela é retirada quando a construção é concluída

© Infográfico Newton Verlangieri

PUBLICIS NORTON

A descarga de um peixe-elétrico pode chegar a 600 volts, mais que cinco vezes a de uma tomada de 110 volts. Surpreendente?

SUDAMERIS
Surpreendente

Surpreendente como o Sudameris.

Um banco europeu que trata seus clientes de maneira surpreendente porque sabe que eles são surpreendentes. Se você ainda não é cliente, abra uma conta no Sudameris e surpreenda-se. Procure uma das agências Sudameris ou acesse www.sudameris.com.br Sudameris *Grupo IntesaBci*

A prefeitura de Populônia, na Toscana, Itália, reservou uma praia para cachorros brincarem na areia e entrarem na água à vontade. Surpreendente?

SUDAMERIS
Surpreendente

Surpreendente é o que o pessoal do Sudameris faz por você.

Venha fazer um teste. Conheça o pessoal do banco Sudameris e veja a diferença que faz um atendimento personalizado, feito por profissionais que conhecem o assunto e tratam você de maneira surpreendente. Procure uma das agências Sudameris ou acesse www.sudameris.com.br **Sudameris** ***Grupo IntesaBci.***